

مجلة فصلية تهتم بنشر الثقافة العلمية

المجلد الرابع . العدد الرابع . المحرم — ربيع الأول ١٤٢٨ هـ
فبراير — أبريل ٢٠٠٧م



- هل الطــب رحمة أم إرهــاب.
- جاسون -٢ يكمل أبحاث البحار والمحيطات.
- احتباس ثاني أكسيد الكربون في باطن الأرض.
- أدوية من جســم الإنسان.
- ما وراء مرآة العقل.



مجلة فصلية تهتم بنشر الثقافة العلمية

الناشر

دار الفيصل الثقافية

ص.ب : ٢٨٦٩٨٠ الرياض : ١١٣٦٢

هاتف : ٤٦١١٢٠٨ - ٤٦٥٢٢٥٥

ناسوخ : ٤٦٥٩٩٩٣

سكرتير التحرير

نايف بن عارق الخبيط

الإخراج الفني

أزهري النويري

قيمة الاشتراك السنوي

٧٥ ريالاً سعودياً للأفراد . ١٠٠ ريال سعودي للمؤسسات أو مايعادلها بالدولار الأمريكي خارج المملكة العربية السعودية

السعر الإفرادي

السعودية ١٥ ريالاً ـ الكويت دينار ـ الإمارات ١٥ درهماً ـ قطر ١٥ ريالاً ـ البحرين دينار ـ عُمان ريال واحد ـ الأردن ٧٥٠ فلساً ـ اليمن ١٠٠ ريال ـ مصر ٤ جنيهات ـ السودان ١٥٠ ديناراً ـ المغرب ١٠ دراهم ـ تونس ١,٢٥٠ دينار ـ الجزائر ٨٠ ديناراً ـ العراق ٨٠٠ فلس ـ سورية ٤٥ ليرة ـ ليبيا ٨٠٠ درهم ـ موريتانيا ١٠٠ أوقية ـ الصومال ٢٠٠٠ شلن ـ جيبوتي ١٥٠ فرنكاً ـ لبنان ما يعادل ٤ ريالات سعودية ـ الباكستان ٢٠ روبية ـ المملكة المتحدة جنيه إسترليني واحد.

رقم الإيداع ١٤٢٤/٢٣١٥

ردمد ١٢٨٨-١٦٥٨





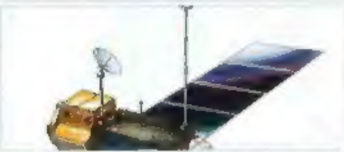
من وجهة النظر الفيزيائية، تعد السمنة صورة من صور تكيف الجسم، يقوم من خلالها بتحويل فائض الطعام إلى دهون مختزنة. ومن وجهة نظر الطب، فالسمنة حالة غير سوية. ومن وجهة النظر الاجتماعية، فإن البدانة مشكلة اجتماعية قد تترتب عليها عواقب غير حميدة ...... إلخ



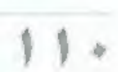


يدرس علماء الطب العلاقة بين الهرمونات Hormones والسلوك، أو بالأحرى تأثير الهرمونات في سلوك الفرد . هناك بعض الأشخاص الذين لا يتناولون كميات كبيرة من الغذاء ومع ذلك يصابون بالسمنة، أو بزيادة الوزن، ويرجعون ذلك إلى وجود خلل في إفرازات ..... إلخ





في مايو عام ٢٠٠٤ م تم الإعلان عن اختيار المركز الوطني لأبحاث الفضاء الفرنسي لشركة الكاتيل الفرنسية؛ لصنع القمر الصناعي الفرنسي الأمريكي جاسون ٢. وكان القمر الصناعي جاسون -١ قد أطلق بنجاح في ٧ ديسمبر عام ٢٠٠١م بواسطة الصاروخ الأمريكي ...... إلخ





من معجزات خلق الإنسان تنوع المركبات الكيموحيوية الموجودة في جسمه، وخصوصًا في دمه، بأشكال بالغة التفاوت، والتخصص في أداء وظائفها الحيوية، وهي تفيد في المحافظة على استمرار حياته، التي قدرها الله تعالى على هذه الأرض، ويؤدي حدوث عيوب خلقية ...... إلخ





أدرك الإنسان منذ العصور السحيقة، أن هناك أوقاتًا تتجمع لديه فيها كمية من الغذاء، أكبر بكثير مما يحتاج إليه، وأحياناً أخرى قد يجد من الغذاء أقل مما يريد؛ وذلك لأن بعض الأغذية تكثر في مواسم معينة، بينما تكون نادرة أو غير موجودة في مواسم أخرى، ...... إلخ





إن معرفة الباحث، ووقوفه بصورة علمية على تاريخ الفروض ومكانتها في البحوث العلمية عامة، والبحوث الإنسانية خاصة يمكنه من معالجة بحثه بصورة منطقية يقبلها العقل والمنطق، ويخدم بها بحثه، ومن ثم مجتمعه، لذلك يتم إجراء عرض تاريخي لوضع الفروض ...... إلخ



الأنشطة البشرية تفاقم مخاطر التغيرات المناخية

حذرت لجنة بيئية دولية تابعة للأمم المتحدة، من تفاقم المخاطر الناجمة عن ظاهرة التغيرات المناخية، التي قد تسبب ارتفاعًا قياسيًا في درجات حرارة الأرض، وهذا ما سيؤدي بدوره إلى ارتفاع غير مسبوق في مستوى مياه البحر، وهذا من شأنه أن يتسبب في مزيد من الكوارث في مختلف أنحاء العالم.

وأكد التقرير الذي أصدرته اللجنة الدولية لتغير المناخ IPCC، التابعة للأمم المتحدة، أن الأنشطة البشرية هي المسؤول الأول، عن ارتفاع درجة حرارة الأرض، مشيرًا إلى أن الأنشطة البشرية، قد تكون المسؤول الأول، عما يزيد على ٩٠ في المائة، من أسباب ارتفاع درجة حرارة الأرض، خلال السنوات الخمسين الماضية.

وتوقع التقرير، وهو التقويم الرابع للجنة منذ تشكيلها في عام ١٩٨٨م، مزيدًا من الارتفاع في

درجات الحرارة، بشكل متسارع، خلال القرن الحادي والعشرين، وهذا ما قد يتسبب في حدوث كثير من الكوارث الطبيعية، كالفيضانات، والسيول، والعواصف القوية، فضلاً عن موجات جفاف حادة، وارتفاع مستوى المياه في البحار والمحيطات.

وقال التقرير: «إن معظم الزيادة الملحوظة في متوسط درجات الحرارة على مستوى العالم هي منذ منتصف القرن العشرين، ورجح أن يكون بسبب الزيادة الواضحة في تركيزات الغازات الدفيئة المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري بفعل البشر».

وأشار التقرير إلى أن تركيزات الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي، تزايدت بشكل كبير، عما كانت عليه في التقرير التقويمي الثالث، الذي أصدرته اللجنة نفسها في عام ٢٠٠١م.

وأوضح أن تركيزات غازات الأكاسيد الكربونية والنيتروجينية والميثان، ارتفعت بصورة غير مسبوقة في الغلاف الجوي منذ عام ١٧٥٠م، نتيجة لكثير من الممارسات البشرية، كما أنها الآن تواصل الارتفاع إلى معدلات مخيفة، بسبب تزايد التأثيرات الضارة للأنشطة الصناعية.

وعقدت اللجنة الدولية لتغير المناخ، التي تضم نحو ٢٥٠٠ عالم، من أكثر من ١٣٠ دولة، اجتماعها مؤخرًا في باريس، لمناقشة الصياغة النهائية لتقريرها الرابع، الذي يتضمن تقويماً أكثر صدقية للوضع الحالي بالنسبة إلى ظاهرة تغير المناخ.

وتوقعت اللجنة أن ترتفع حرارة الأرض - على أفضل تقدير - بمعدل يراوح بين ١,٨ و ٤ درجات مئوية في القرن الحادي والعشرين، محذرة من أن هناك احتمالات أن ترتفع درجة الحرارة بنحو ٦,٤ درجات مئوية، إذا لم يتم اتخاذ إجراءات عاجلة للحد من مسببات الظاهرة.

وكانت تقارير سابقة قد أشارت إلى أن حرارة الأرض شهدت، ارتفاعًا بنحو ٠,٧ درجة مئوية، خلال القرن العشرين.



وكان قد تم تشكيل اللجنة الدولية لتغير المناخ IPCC، من مجموعة من خبراء البيئة والمناخ، من المنظمة العالمية للرصد الجوي، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، في عام ١٩٨٨م، بعدما طفت تأثيرات التغيرات المناخية على المستوى العالمي.

وتقوم اللجنة بإصدار تقارير شبه دورية، تتضمن تقويماً للمعلومات العلمية والتقنية والاقتصادية والاجتماعية، المؤدية إلى فهم خطر التغيرات المناخية التي سببها الأنشطة البشرية.

وتضم اللجنة ثلاث مجموعات عمل، تتولى الأولى تقويم الرؤى العلمية للنظام وللتغيرات المناخية، في حين تقوم المجموعة الثانية بتحليل الأنظمة الاجتماعية والاقتصادية والطبيعية، والنتائج الإيجابية والسلبية للتغيرات المناخية، والوسائل اللازمة للتأقلم مع تلك التأثيرات، وتتولى مجموعة العمل الثالثة مراجعة الحلول المتعلقة بتخفيض الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري، وكذا الوسائل الأخرى المنقصة من ظاهرة التغيرات المناخية.



إنجازات علمية متوقعة في عام ٢٠٠٧م

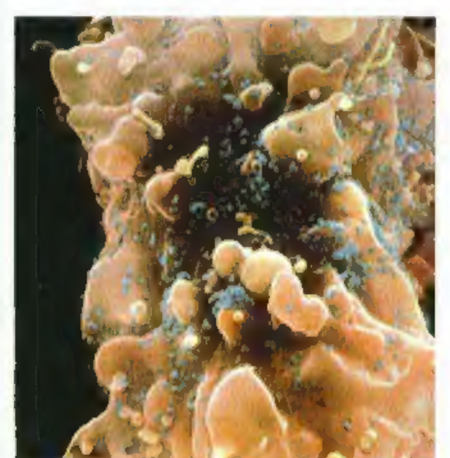
توقعت مجلة «ساينس» التابعة للجمعية الأمريكية لتقدم العلوم في نهاية العام المنصرم أن يكون هناك مجموعة من الاكتشافات، أهمها:

- كواكب سيّارة خارج النظام الشمسي

في مطلع عام ١٩٩٧م، اهتز العالم عندما أعلنت وكالة الفضاء والطيران الأميركية (ناسا) اكتشاف أول الكواكب السيّارة خارج النظام الشمسي. وبدا بعضها شبيهًا بكوكب المشتري، خصوصًا تلك التي اكتشفت قرب مجموعة «أورسي ماجورس» النجمية، القريبة من مجموعة «الدب القطبي الأصغر». وللتذكير، يُطلق تعبير الكوكب السيّار على الأجرام السماوية التي تدور في مدار ثابت حول نجم، مثل دوران الأرض حول الشمس التي هي نجم. ومنذ ذلك لم يكفّ العلماء عن اكتشاف المزيد من تلك الكواكب السيّارة في الكون الفسيح. ومن البديهي أن معظم الكواكب السيّارة المكتشفة جاءت كبيرة الحجم، بما يقارب حجمي كوكبي المشتري وزحل، وهما أكبر كواكب نظامنا النجمي، لأسباب عدّة منها طبيعة الوسائل والأدوات المستخدمة في البحث عن تلك الكواكب.

ومن المتوقع أن يشهد عام ٢٠٠٧م أحداثًا حافلة على هذا الصعيد. فقد اختتم عام ٢٠٠٦م بإطلاق المسبار الأوربي «كوروت» COROT في ٢٧ من كانون الأول ديسمبر، الذي تتمثل مهمته في البحث عن كواكب سيّارة تدور حول النجوم، وفي الكشف عن عشرات الكواكب الشبيهة بالمشتري، التي تدور حول عدد من النجوم. وقد يفلح المسبار - أيضاً - في تحقيق غايته الكبرى المتمثلة في اكتشاف كواكب سيّارة لا يتعدى حجمها حجم الأرض. ويميل كثير من العلماء إلى الاعتقاد بأن الكواكب من هذا النوع ربما كانت صالحة لاستضافة كائنات حيّة، أو ربما كانت مأهولة بحضارة فضائية.

وفي السياق عينه، من المنتظر أن يلتقط المسبار «مارس ريكونيسانس أوربيتر» Mars Reconnaissance Orbiter صورًا دقيقة عن سطح المريخ، وأن يستخدم راداره في البحث عن طبقات صخرية وجليد على عمق يقارب الكيلومتر في باطن الكوكب الأحمر. وفي شهر شباط (فبراير)، يدخل مسبار ثالث هو «فينوس إكسبريس» Ve-





nus Express السباق نحو الفضاء الخارجي واكتشافاته. وكذلك يتوقع أن يبعث مسبار «نيو هورايزنز» New Horizons صوراً جديدة عن المشتري وهو في طريقه إلى بلوتو، إذ من المنتظر أن يصل إليه عام ٢٠١٥م.

- هياكل عظمية وجماجم!

في السنوات القليلة الماضية، اكتشف علماء الإحاثة (باليوانثروبولوجي Paleanthropology) جماجم وأسناناً وأطرافاً سفلية تعود إلى أقدم أفراد فصيلة «الإنسان العاقل» (هومو سابينس) في جيورجيا، والصين، وكينيا. ومن المتوقع أن يقدم وصف هذه الأحافير توضيحات إضافية عن هوية أجدادنا البشر الذين انطلقوا من القارة الإفريقية منذ نحو ١,٨ ملايين سنة. كذلك، من المتوقع أن يلقي الهيكل العظمي الجزئي العائد إلى إنسان «أرديبيتيكوس راميدوس» Ardipithecus Ramidus الذي عاش في إثيوبيا منذ ٤,٤ ملايين سنة، الضوء على كيفية تطور القدرة على المشي لدى الإنسان.

- كم هائل من الجينات البدائية

تمكن العلماء من رسم الخريطة الكاملة للجينات الوراثية البشرية، إضافة إلى تلك التي تعود إلى مجموعة من الكائنات الحيّة والحيوانات، ومنها القرود. ولذا، باتت البحوث الجينية تسعى إلى كشف أسرار تطور الإنسان تاريخيّاً، وكذلك تقصّي العلاقة بين جيناته والتراكيب الوراثية عند الأنواع الحيّة الأخرى؛ فكأنها ترسم نوعاً من «شجرة عائلة جينية» للنوع البشري. ولا تتمتع الرسوم الماثلة راهناً بكثير من الدقة، إذ تصل جينات الإنسان بتلك التي تعود إلى الغوريلا، وقرود المكاك، والأورانغ أوتان، والغابون.

كما يتوقع المشرفون على مشروع الجينوم البشري تفكيك الخريطة الوراثية لحيوانات مثل الليمور النادر؛ الذي يُشبه الفأر؛ والجلاجو، وحشرات مثل ذبابة الشجر، وغيرها. وإن سارت الأمور كما يجب، سيتمكن العلماء بفضل مقارنة هذه الجينات فيما بينها من البدء في تفسير الخصائص التي تعطي الفصائل الحيّة ميزاتها المحدّدة.

- تغير مناخي؟

ستدخل مسألة الاحتباس الحراري وعلاقتها بالتلوث وأنشطة البشر مرحلة دقيقة جديدة، في أثر إصدار مجموعة العمل الحكومية المعنية بالتغيّر في المناخ تقريرها في شباط (فبراير). ويعد الرابع من نوعه، بعد تقارير مُشابهة في الأعوام ١٩٩٠ و١٩٩٥م و٢٠٠١م.

وفي مسار متصل، ينتظر أن تُقدّم بحوث مُعمقة عن ظواهر المناخ وتقلباته في سياق «السنة القطبية الدولية» التي تفتتح في شهر آذار (مارس) حول أكثر المناخات برودة على سطح الأرض، ويقترب الكونغرس من إقرار قانون يلزم الولايات المتحدة خفض انبعاثاتها من غازات التلوّث.

- دراسات مقارنة حول الجينات البشرية

تزداد الدراسات التي تقارن بين جينات أفراد يتمتعون بصحة جيدة، وتلك العائدة لأشخاص يعانون من أمراض معينة - اليوم - بوتيرة سريعة جداً أخيراً. وفي نموذج لافت قارن العلماء بين جينات أصحاء، وأخرى تعود



الى أفـراد يعـانون من قـصـور في «البـقـعـة الصفـراء» (من الأمـراض التي تحـدث العمى)، وخلل الذاكرة، وسـرطان البروستـات، وغيرها. وثمة بحوث مرتقبة حول انفصام الشخصية، والصدفية، والسكري، وغيرها.

- بلورات ضوئية

يعرف متابعو علوم الفيزياء أن الذرّات الشديدة البرودة تعدّ من أكثر الأمور غرابة في الفيزياء، إذ تُخالف التوقعات التي تعطيها معظم النظريات العلمية السائدة راهناً. ويحاول الباحثون تصيّد تلك الذرات ضمن شبكات من ضوء الليزر. وتعمل هذه الشبكات كالبلورات الاصطناعية، بمعنى أن الذرّات الفائقة البرودة تسير فيها كسير الإلكترونات في تدفق التيار الكهربائي.

ويندوز - فيستا الأكثر أمناً

أوضح بيل جـيـــتس - رئيس شـــركــة ميكروسوفت الأمريكية لصناعة البرمجيات - إن نظام التشغيل ويندوز - فيستا، الذي طرحته الشركة مؤخرًا، يعد أكثر أمانًا من غيره، مضيفاً في حديث لبي بي سي أن المزايا الأمنيـة التي يوفـرها النظام الجديد أعطت سـببًا كـافيًـا لاستبداله بالنظام القديم ويندوز إكس بي به.

وقـدمت مـيكروسـوفت ويندوز فـيـسـتـا، للمستهلكين في لندن، ومن المتوقع أن يشتريه ١٠٠ مليون مستخدم حول العالم في غضون ١٢ شهرًا.

ودافع جيتس عن السـيـاسـة التـسـعـيـرية لميكروسوفت حيال فيستا، الذي يبلغ سعره في أوربا ضعفي مثله في الولايات المتحدة. وستراوح أسعار فيستا في بريطانيا بين ١٠٠ و٢٥٠ جنيه إسترليني، ويراوح سعره في الولايات المتحدة بين ١٠٠ دولار و٢٥٠ دولارًا.

واكد جيتس أنه سيصبح من الصعب جدًا على قراصنة البرمجيات (الهاكرز) مهاجمة أجهزة تستخدم نظام تشغيل فيستا. وامتدح عدد





من المختصين مزايا السلامة في النظام الجديد، لكن بعضهم قال: إن الثغرات فيه سرعان ما ستكتشف وسيتعين عندئذ على ميكروسوفت تقديم الدعم للمستخدمين. وسيقدم نظام التشغيل الجديد عددًا من المزايا فيما يخص الأمان وواجهة التشغيل.

غير أنه لن يكون بمقدور جميع أجهزة الحاسوب استقبال النظام الجديد، وتقول ميكروسوفت: إن كل جهاز ينبغي أن يتمتع بـ ٥١٢ ميجابايت من الذاكرة، وألا تقل سرعته عن ٨٠٠ ميجاهيرتز مع توافر ١٥ جيجا بايت من مساحات التخزين على القرص الصلب (الهارد ديسك). وتعهدت ميكروسوفت بدعم مستخدمي النظام الحالي/ ويندوز إكس بي حتى عام ٢٠١١م.

كما ستطرح الشركة نسخة من ويندوز فيستا تسمى «ستارتر» (او المبتدئ)، وهي مخصصة للمستخدمين في الدول النامية، ويمكن تشغيلها بـ٧٠ لغة مختلفة على أجهزة أكثر قدمًا من تلك التي يعمل عليها نظام فيستا. وبوسع الزبائن زيارة موقع ميكروسوفت ليتأكدوا هل بوسع أجهزة الكمبيوتر لديهم تشغيل نظام فيستا، أم لا.

الخصيتان موئل لفيروس الإيدز

يستطيع فيروس HIV تجنب آثار العقاقير المدمرة بالاختفاء داخل الخصيتين، حسب الخبراء. ويشير تقرير أعده علماء فرنسيون، ونُشر في المجلة الأمريكية لعلم الأمراض، إلى أن الخصيتين توفران الظروف المواتية لتكاثر فيروس الإيدز.

وتبين أن العقاقير المضادة للفيروس تجد صعوبة في التوغل داخل الخصيتين وهذا ما قد يفسر إمكانية العثور على فيروس HIV في مني الذكور، الذين يتناولون تلك العقاقير، على الرغم من تخلص دمهم من آثار الفيروس.

ويقول فريق العلماء الفرنسيين: إن عملهم هذا قد يساهم في تحضير عقار مضاد لفيروس الإيدز، يمكنه أن يتعقب الجرثومة حتى داخل الخصيتين. ويُعتقد أن ذلك في غاية الأهمية؛ لأن العملية الجنسية تعد من بين أخطر الطرائق التي ينتقل عبرها الفيروس.

ويشير إحصاء لمنظمة الصحة العالمية إلى أن عدد المُصابين بالإيدز في العالم يناهز ٣٩ مليونًا وخمسمئة شخص. وفحصت الدكتورة ناتالي دُجك رينسفورد وزملاؤها من جامعة رين أنسجة اقتطفت من الخصى. واكتشفوا أن عددًا من الخلايا السليمة يتوفر على الآلية الضرورية لتسهيل مرور الفيروس إلى الخصيتين. وأظهرت اختبارات أدق أن فيروس HIV يتكاثر بسهولة في هذه الخلايا، وأنه قد ينتقل إلى خلايا أخرى.

وقال ناطق باسم جمعية خيرية بريطانية لمكافحة الإيدز تدعى إفيرت Avert: إن هذا البحث يبرهن علميًا أول مرة على ما كان معروفًا من قبل، مضيفًا أن العقار الذي يمكن تطويره استنادًا إلى ما خلص إليه هذا البحث لا يزال بعيد المنال في الوقت الراهن، لذا فإن العازلات الطبية تظل الوسيلة الأفضل للوقاية من انتقال فيروس HIV خلال الممارسة الجنسية.

دماء الإبل علاج لسم الأفاعي

يتعاون علماء في دولة الإمارات العربية المتحدة، وبريطانيا، وكوستاريكا، لإنتاج ترياق مضاد لسموم الأفاعي، مستخرج من دماء الإبل. ويأمل العلماء أن يصبح الترياق أكثر فاعلية من الترياق التقليدي في علاج الذين يتعرضون للدغ الأفاعي السامة. وأوضح الدكتور أولريك فيرنيري – مدير الشؤون العلمية بالمختبر – ذلك قائلاً: «نحن نتج هنا مع جمالنا التي تراها خلفنا ترياقًا لسم أكثر الأفاعي فتكًا في

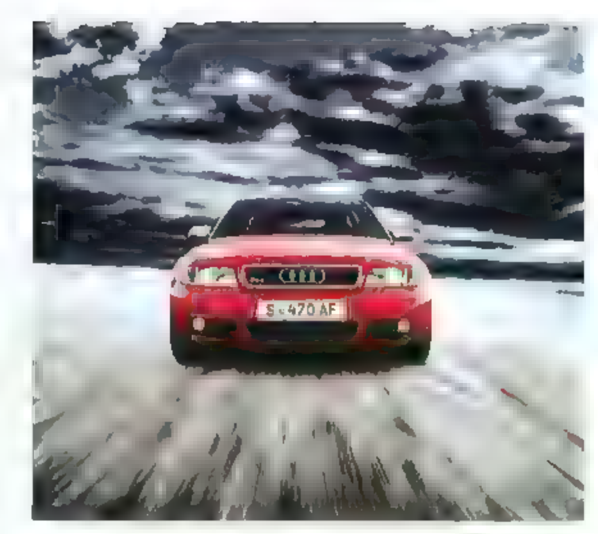


افريقية»، وأضاف: «نحقن كمية صغيرة من السم تحت جلود هذه الجمال لتنتج أجسامًا مضادة، وتجرى الأبحاث في بريطانيا بوحدة اليستر ريد في كليـة طب المناطق الحـارة في ليفـربول، ويسـتخرج العلماء السموم التي تستخدم في تكوين المناعة في أجسام الإبل من سموم ثلاثة من أنواع الأفاعي الشديدة السمية. وقال روبرت هاريسون - رئيس الوحدة -: إن نحو ١٢٠ ألف شخص يلاقون حتفهم سنويًا بسبب لدغات الأفاعي منها عدد كبير في غرب إفريقية، والترياق المستخرج من الأجسام المضادة للخيول والأغنام، الذي يتم حقنه في الوريد، هو العلاج الوحيد الفعال للتسمم بلدغات الأفاعي. ولكن هذه الأنواع التقليدية من الترياق ينقصها كثير لثلاثة أسباب رئيسة.

فتركيبتها الجزيئية تعني أنها لا يستطيع النفاذ إلى دم البشر وأنسجتهم، وبذلك لا تعالج الآثارالموضعية للسم المدمرة للأنسجة. كما يمكن أن تسبب حساسية شديدة عند بعض المرضى، ويلزم حفظها مبردة، وهذا ما يعني أنها لا يمكن الاحتفاظ بها في بعض المناطق الاستوائية. وأوضح هاريسون أن فريقه يأمل أن يتغلب الترياق المستخرج من الاجسام المضادة في أجسام الإبل على هذه المشكلات.

قيادة السيارة لساعات طويلة تهدد بالإصابة بسرطان الجلد

قالت دراسة أمريكية جديدة: إن قائدي السيارات الذين يقضون وقتًا طويلاً خلف عجلة القيادة يزيد لديهم احتمال الإصابة بسرطان الجلد فى الجانب الأيسر من الجسم. وقاد الدكتور سكوت فوسكو طبيب الأمراض الجلدية - رئيس وحدة الأمراض الجلدية فى كلية الطب فى سانت لويز بولاية ميزورى - فريق الدراسة الذي فحص الارتباط بين الإصابة بسرطان



الجلد في الجانب الأيسر للجسم لدى مرضى أمريكيين، واتجاهات القيادة لدى البالغين. وذكر فوسكو أن النتائج الأولية تؤكد أن هناك ارتباطًا بين قضاء وقت أطول في القيادة واحتمال الإصابة بصورة أكبر بسرطان الجلد في الجانب الأيسر من الجسم، خصوصًا في المناطق المعرضة للشمس لدى الرجال.

وقال فوسكو أمام الاجتماع السنوي الخامس والستين للأكاديمية الأمريكية للأمراض الجلدية: إن الدراسة تناولت ٨٩ مريضًا بينهم ٥٥٩ رجلاً و٣٣٩ امرأة. ووجد نحو ثلثي، أو ٤٦ في المئة من حالات الإصابة بسرطان الجلد في الجانب الأيسر لدى الرجال مقابل الثلث أو ٣٦ في المئة لدى النساء، ونوه فوسكو بأن فريقه وجد – أيضًا – عددًا ملحوظًا من الإصابات بسرطان الجلد في الجانب الأيسر في المناطق المعرضة للشمس، مثل: الرأس، والعنق، والذراعين، واليدين، لدى الرجال، ولكن ليس لدى النساء. وأضاف هذه الإصابات ترتبط مباشرة بمناطق الجسم الأكثر تعرضًا للأشعة فوق البنفسجية في أثناء القيادة.

وقال فوسكو: إن البيانات الأولية أظهرت أن الأشخاص تحت سن السبعين، الذين يقضون ساعات أطول – أسبوعيًا – في القيادة أكثر تعرضًا للإصابة بسرطان الجلد في الجانب الأيسر من أجسادهم.

وقال: وجدنا – أيضًا – أن كل قائدي السيارات الذين يقودون – أحيانًا – والنوافذ مفتوحة أكثر عرضة للإصابة بسرطان الجلد في الجانب الأيسر، البشرة الفاتحة، وقضاء وقت أطول في القيادة يزيد – أيضًا – من مخاطر الإصابة.

وأردف فوسكو أنه يتوقع أن يصبح هذا الاتجاه أكثر وضوحًا مع تزايد عدد السيارات، وزيادة عدد النساء اللاتي يقدن السيارات إلى العمل، أو لقضاء أغراض أسرهن. وقال: لن اندهش إذا ما شاهدنا مزيدًا من التقارير عن الإصابة بسرطان الجلد في الناحية اليسرى من أجساد النساء في المستقبل، وهذا ما سيقلل الفجوة في الإصابات بين الجنسين الموجودة حاليًا.



محمد مصطفى الدنيا *

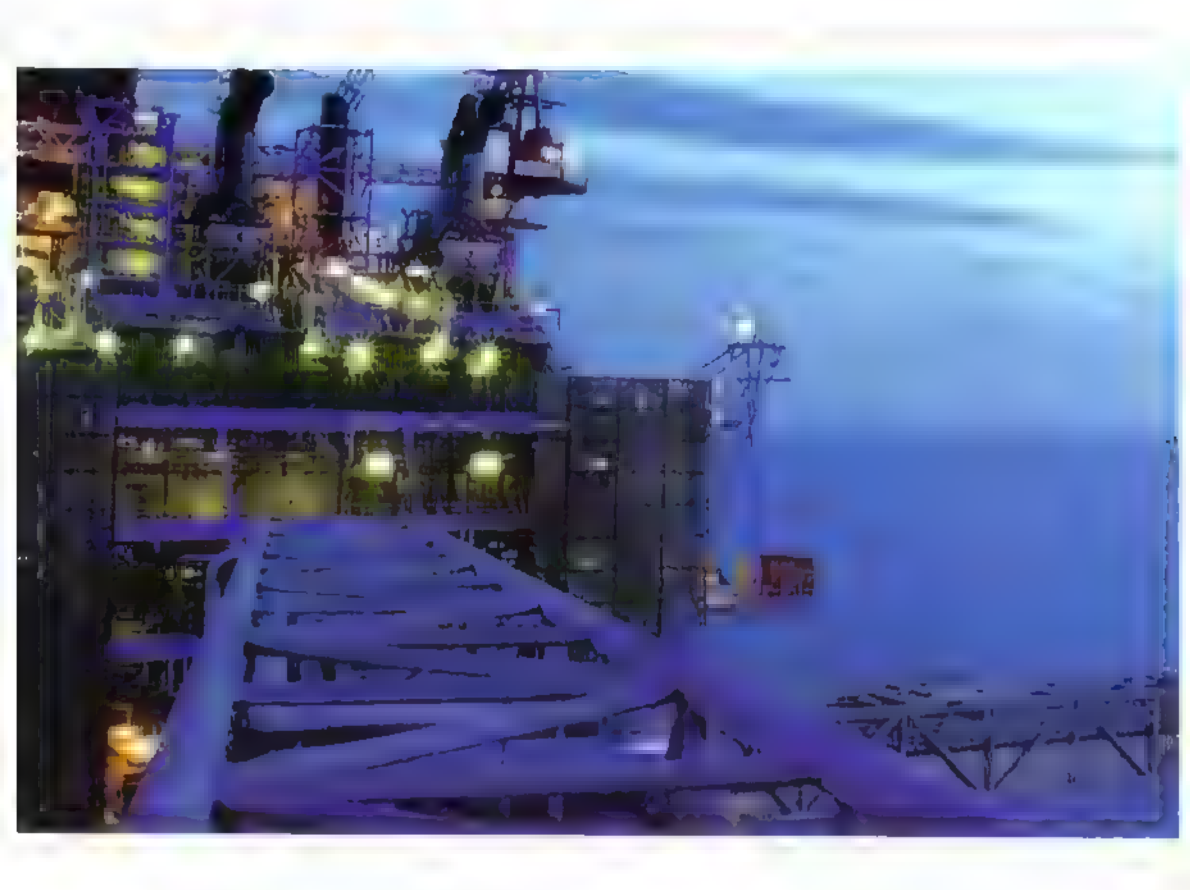


تجري محاولات لالتقاط ثاني أكسيد الكربون الوخيم، واختزانه في أحشاء الأرض. وهناك ثلاث طرائق قاهرة لتنفيذ الفكرة، التي بدأ معها سباق تكنولوجي.

ليس طمر جزء من ثاني أكسيد الكربون، - الناتج من الصناعات، والمؤذي للمناخ، في طبقات الأرض الجيولوجية العميقة - فكرة جديدة؛ على العكس، يؤيدها عدد كبير من الجيولوجيين. أليس هذا الغاز في نهاية الأمر يأتي بالتحديد من أحشاء الكوكب، عبر موجات من الهيدروكربونات التي نستخرجها يوميًا؟. إذًا، من شأن إعادتها إلى هناك - حتى ولو بشكل محول - أن يجعل الخلل اللاحق بالأرض أخف مما إذا تم إطلاقها في الجو. ثم إن المكامن الطبيعية للوسائل والغازات مألوفة في باطن الأرض. وقد تحولت هذه الفكرة، السرية منذ عشر سنوات، إلى العلن

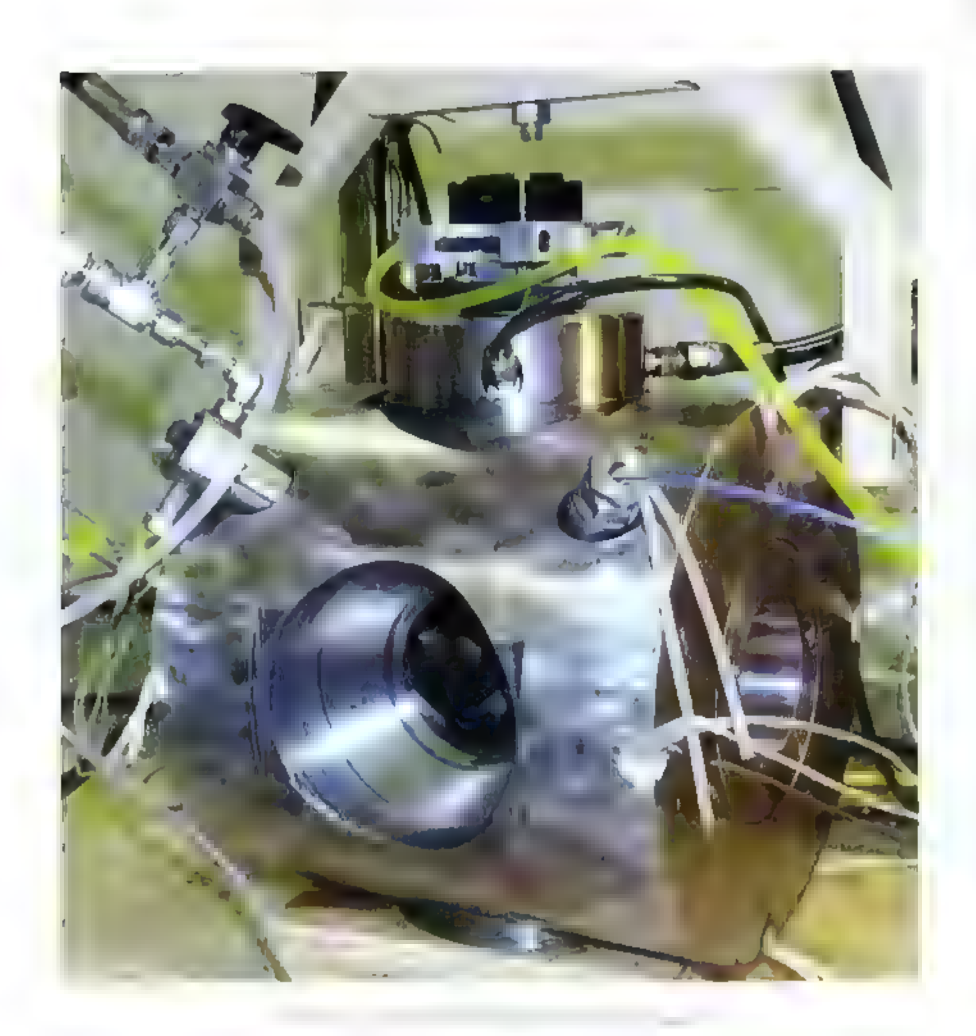
◆ مقال مترجم من مجلة Science & Vie Avril 2006

◆ مترجم مواد علمية ومدرس سابق في البتروكيمياء والعلوم



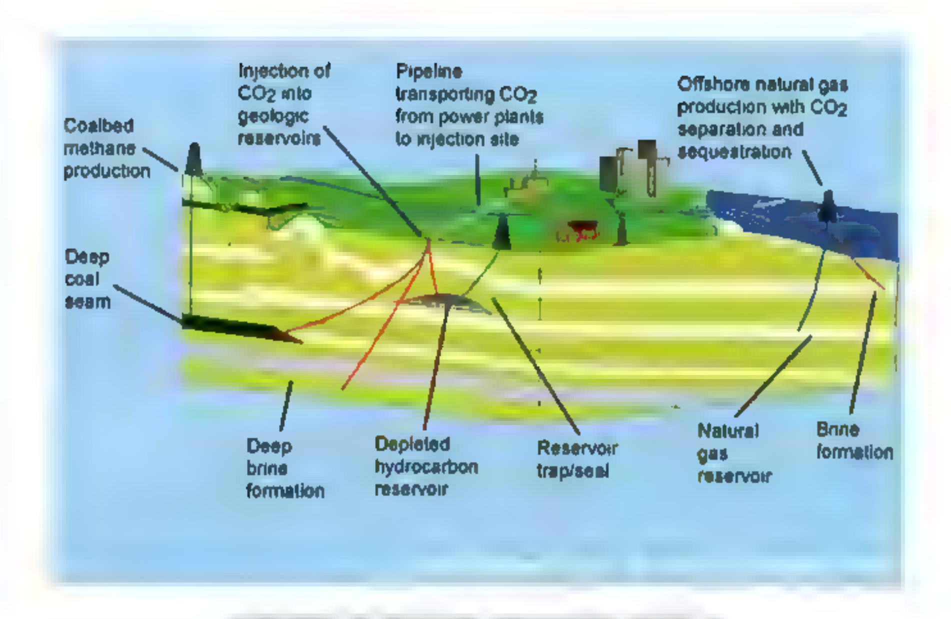
والتحقيق عمليًا اليوم.

يقول لارس ستروم‍برغ - مدير الأبحاث الإستراتيجية في شركة الكهرباء السويدية الكبرى في أوربا Vattenfall -: «يشكل التقاط ثاني أكسيد الكربون وتخزينه في الوقت الراهن أقوى أداة لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من قطاعات الطاقة والصناعة»، وهي القطاعات المسؤولة عن ثلثي الانبعاثات البشرية تقريبًا. وتقوم القوى التكنولوجية العظمى في هذا الكوكب - الولايات المتحدة، والاتحاد الأوربي، واليابان، وكندا، وأستراليا - باستثمار مئات الملايين من الدولارات في الأبحاث وتطوير تكنولوجيا التقاط ثاني أكسيد الكربون وتخزينه، من دون أن يغيب عنها القطاع الخاص. وتعمل كبريات شركات البترول الآن، BP، Shell، Total وأخرى غيرها على بناء منشآت لهذا الغرض، بينما تستعد



شركات صناعية كبرى، مثل -Alstom, Sie mens, Babcock, Mitsui لتقديم التجهيزات اللازمة. باختصار، هناك هجمة تنافسية صناعية علمية في هذا الميدان.

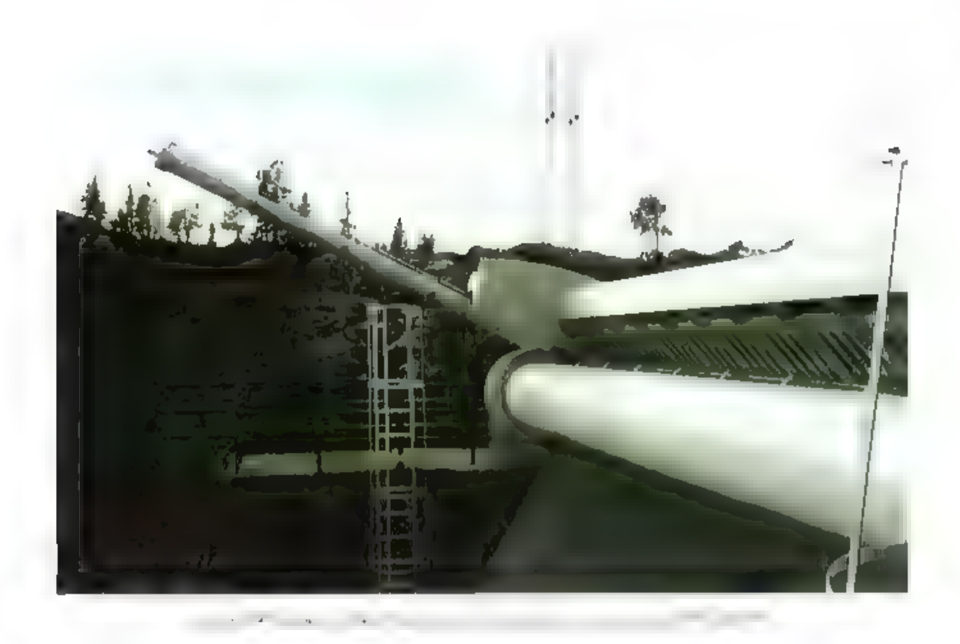
لكن الأمر لا يخلو من عثرات، إذ يتطلب جمع ثاني أكسيد الكربون وتخزينه لاقطات لهذا الغاز، وممدات لتخزينه، أي: يجب التمكن من فصله عن بقية الأدخنة الموجود فيها قبل إدخاله إلى باطن الأرض. ربما تكمن المشكلة - هنا - في كلفة التقاطه، إذ



تصل كلفة فصل طن واحد من ثاني أكسيد الكربون في بعض العمليات الإنتاجية اليوم إلى ٥٠ يورو، وهو الرقم الذي يسمون الآن إلى تخفيضه إلى ٢٠ يورو؛ كي يكون لالتقاط ثاني أكسيد الكربون وتخزينه مستقبل اقتصادي، على حد قول الباحث بيير لوتييز، من المعهد الفرنسي للبترول.

غسيل الأدخنة

ليست عوادم السيارات، والمراجل، وسخانات الماء، وما شاكلها، هي هدف التقاط ثاني أكسيد الكربون وتخزينه، بل المشروعات العملاقة، وخصوصًا محطات الكهرباء، ومصانع الفولاذ، ومصانع الأسمنت، هذه المصادر تطلق سنويًا في الجو ما لا يقل عن ٣٫٥ مليارات طن من الكربون، من الناحية العملية، يتم غسيل الأدخنة في الوقت الراهن بتمريرها عبر مادة مذيبة Solvant (مركبات تسمى امينات Amines بشكل عام)، تلتقط ثاني أكسيد الكربون، ثم يمرر هذا المذيب في حوض آخر، حيث يسخن حتى يتحرر ما فيه من غاز كربوني، ثم تعاد الدورة بالمذيب المتجدد نفسه. وتقام منشأة التنظيف عند مخرج المحطة، واسمها منشأة التقاط الاحتراق المؤخر. لكن فعالية هذه المنظومة محدودة - اليوم - بفعل ضعف ضغط ثاني أكسيد الكربون وتمدده: هنالك لا يكاد يوجد ١٥٪ من ثاني أكسيد الكربون في محطة الكهرباء. ويتطلب تحسين المنظومة إذًا إيجاد مذيبات أفضل، وتحقيق تطورات في تصميم المنظومة، من شأنها

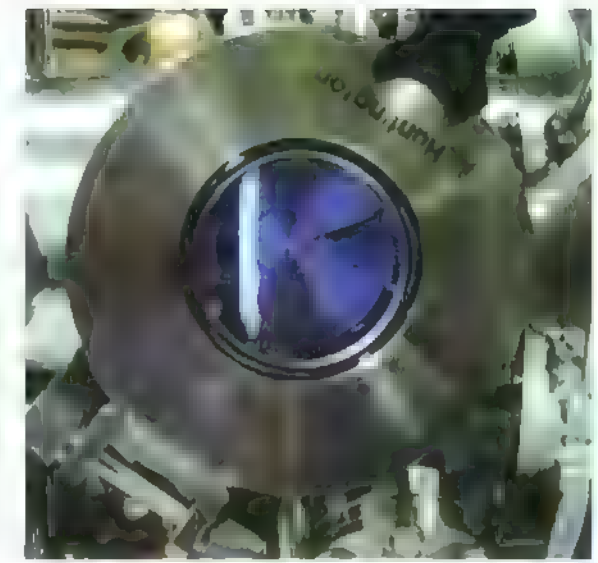


الحد من تسربات الطاقة. وهذا ما يسعى إليه Castor (الاتحاد الأوربي للأبحاث)، الذي افتتح في الدنمارك أخيرًا مصنعًا تجريبيًا لفصل ثاني أكسيد الكربون بقدرة ٥٠ ميغاواط، وهو ما يمثل مع ذلك عُشر إنتاج المحطة الحرارية العادية فقط. ولا يزال هذا الأسلوب مكلفًا أكثر مما ينبغي حتى الآن.

سوق عملاقة

هناك مساران يتناميان رسوخًا، يمثلان ما يمكن أن يغدو واحدة من كبرى المعارك الصناعية المستقبلية؛ لأنه إذا كان جمع ما بعد الاحتراق ممكن التلاؤم من دون صعوبة مع أية منشأة قائمة، فإن هذين المسارين الجديدين يتطلبان تغيير تصميم المحطات الكهربائية الحرارية، المسؤولة الرئيسة عن المقذوفات الصناعية، وبذلك، يمكن أن يخلط جمع ثاني أكسيد الكربون وتخزينه كل الأوراق في هذه السوق العملاقة: «تكلف المحطة الحديثة من الحجم الكبير من مليارين إلى ٣ مليارات يورو ويمكن أن تبنى آلاف منها خلال العقود المقبلة».

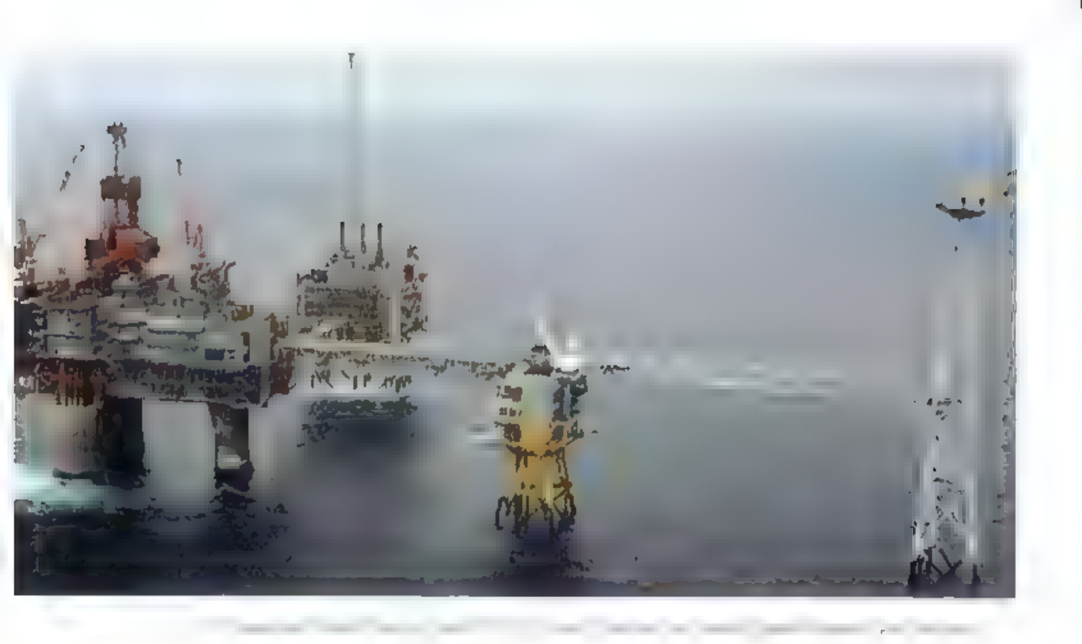
أول هذين المسارين هو، الاحتراق الأكسجيني Oxycombustion، ويقوم مبدؤه على حرق الفحم، ليس بوجود الهواء؛ بل بوجود الأكسجين فقط. والميزة - هنا - هي أن الأدخنة المتولدة لن تحوي - تقريبًا - سوى ثاني أكسيد الكربون والماء، ويمكن التخلص من هذا الأخير بسهولة بوساطة التكثيف. إلا أن عيب هذه الطريقة يكمن في كلفة إنتاج كميات كبيرة من الأكسجين. والتقانة الأخرى

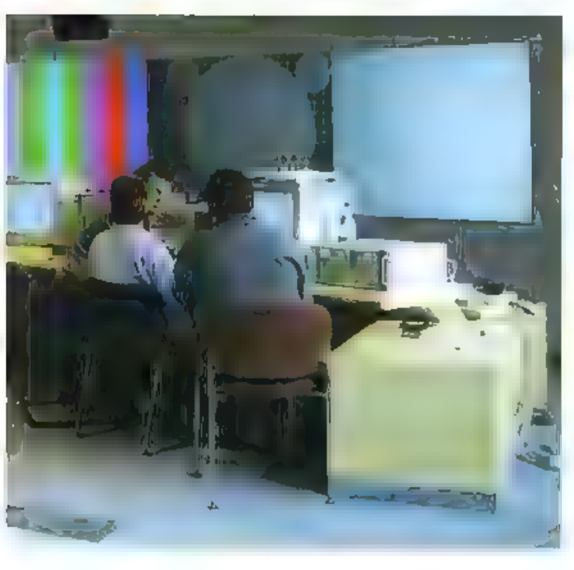


هي الالتقاط المسمى بالاحتراق المتقدم en Precombustion . يتحول الفحم . هنا . إلى غاز تركيبي يسمونه Syngas ما وراء الأطلسي، وقوامه أساسًا هيدروجين، وأكسيد أحادي Monoxyde. إذ يحترق الهيدروجين حينئذ، بينما يتحول الفحم إلى ثاني أكسيد الكربون قبل التقاطه.

يقول السويدي لارس سترومبرغ: «انطباعي هو أن التغوير Gazefication يعمل بشكل رديء جدًا. أما بالنسبة إلينا فقد اخترنا الاحتراق الأكسجيني، وسنبني في العام المقبل مصنعًا تجريبيًا بقدرة ٣٠ ميغاواط في شرق ألمانيا». هذا على عكس رأي أنصار «بالاحتراق المتقدم»، الذين يرون أن الاحتراق الأكسجيني هو الذي لم يثبت جدواه.

ومن هنا فإن المعركة الصناعية قد بدأت، بالفعل. وسيثبت مستقبل الأيام إذا كانت هذه المنافسة ستتيح بلوغ الهدف بالحصول على ثاني أكسيد الكربون المركز بأقل من ٢٠ يورو للطن الواحد. ويجب التأكد . أيضًا . مما إذا كان ممكنًا حقن الغاز في باطن الأرض بعد ذلك، علمًا أن عملية نقله عبر خطوط الأنابيب، أو في السفن من موقع الإنتاج إلى مكان الضخ في جوف الأرض، لا ينطوي على مشكلات خاصة حسب رأي المهندسين. وهنا يكمن التحدي لالتقاط ثاني أكسيد الكربون وتخزينه. عمليًا، يُختزن هذا الغاز على عمق أكثر من ٨٠٠م؛ لأن الحرارة والضغط يعملان على اتخاذه شكلاً مكثفًا جدًا يسمونه فوق الحرج Supercritique. يجب حقنه في طبقة خازنة للسوائل، طبقة جيولوجية تتشكل من صخر مسامي، وتحوي ماء مالحًا بشكل عام. وهي بذلك غير صالحة للاستهلاك. إذا كانت عميقة، وقد تحوي . أيضًا . هيدروكربونات في بعض الأمكنة. يجب أن تعلو هذه الطبقة طبقة «غطاء» كتيمة،





صلصالية، أو ملحية - مثلاً - يمكنها أن تعيق ثاني أكسيد الكربون من الارتحال إلى الأعلى. وهذا التشكل الشائع جداً في الأحواض الرسوبية الكبرى موجود في كل مكان من الكوكب.

ليس حقن الغازات في باطن الأرض - بحد ذاته - شيئًا استثنائيًا، إذ تقوم شركات كبيرة اليوم بخزن الميثان (أحد المكونات الأساسية للغاز الطبيعي)، في أوقات مواتية من السنة، داخل طبقات جيولوجية تحوي مياهًا مالحة من دون نتائج تذكر، بينما ينطوي الغاز الطبيعي اللهوب جداً على مشكلات أكثر بكثير من ثاني أكسيد الكربون.

خبراء صناعة البترول يجيدون العمل

الأهم من ذلك أن صناعة البترول كانت قد

أجرت في الماضي تجارب لحقن ثاني أكسيد الكربون في باطن الأرض طوال عقود من الزمن، أحيانًا باستخدام تقانة «استرجاع البترول المساعد (EOR)، بهدف زيادة الضغط في المكمن؛ لطرد البترول، واسترجاع نسبة أعلى منه. ثم «إن ثاني أكسيد الكربون يزيد ميوعة البترول وهذا ما يجعل منه غازًا مثاليًا لمثل هذه العمليات»، حسب عبارة الجيولوجية إيزابيلا تشيرنيشوفسكي - لوريول. ومرجعية مثل هذه العمليات - اليوم - هي موقع في منطقة Weyburn الكندية، إذ يحقن المستثمرون هنا، ومنذ عام ٢٠٠٠م نحو ٥ر١ مليون طن من ثاني أكسيد الكربون. وتضيف الجيولوجية: «يؤدي تطبيق تقانة استرجاع البترول المساعد إلى إطالة أمد استغلال المكامن عشرين سنة وتلك ميزة مالية ضخمة تسهل عملية التقاط ثاني أكسيد الكربون وتخزينه»، وتترقب صناعة البترول بتفاؤل كبير تطور هذه التقانات في حين بدأت بدعمها. كما أن لديها معظم مهارات الحفر، والنقل، والحقن، ومراقبة المكامن.، ومن هنا تطورت عمليات طمر هذا الغاز على نطاق واسع، فإن شركات البترول هي التي ستقوم بالتنفيذ (المأجور).

عدا ذلك، هنالك - اليوم فعليًا - مواقع يحقن فيها ثاني أكسيد الكربون في باطن الأرض لتجنب وصوله إلى الجو فقط. هذه الطريقة أوجدها النرويجيون، الذين وضعت حكومتهم ضرائب ضخمة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون منذ تسعينيات القرن الماضي، إذ قررت شركة Statoil إعادة حقن ثاني أكسيد الكربون، المرافق للغاز الطبيعي المنبعث من مكمن في بحر الشمال، داخل طبقة رملية على عمق ١٥٠٠م، أي: بين مكمن البترول والسطح. وهذه العملية مستمرة منذ عشر سنوات بمعدل مليار طن في السنة. ومع ذلك، ليس لما تحقق على هذا الصعيد حتى الآن نتائج تذكر على المناخ؛ لأن محطة كهربائية حديثة واحدة بقدرة كبيرة (١٠٠٠ ميغاواط) تفرز نحو ٦ مليارات طن من ثاني أكسيد الكربون في السنة.

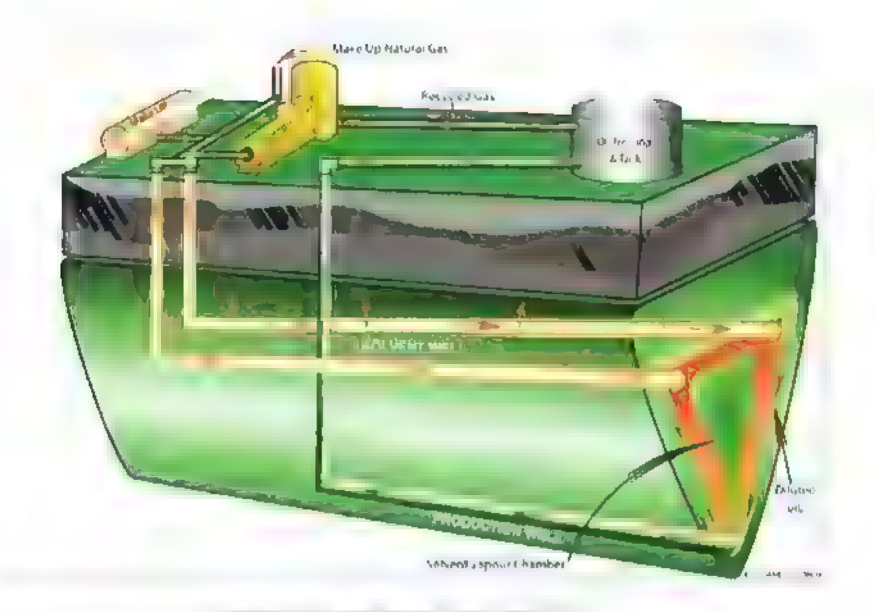
ويلزم الوصول عام ٢٠٥٠م إلى مستوى التمكن من حقن ما يزيد ألف مرة على الكمية التي حقنت عام ٢٠٠٥م، حسب رأي روبرت سوكولو الاختصاصي الأمريكي. إن أحجام التخزين على المستوى الكوكبي ستكون كافية بالتأكيد، وتقدر في الوقت الحالي بـ ١٠٠٠ مليار طن، أي ما يساوي عدة قرون من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون البشرية الراهنة. ولكن ما يلزم هو وجود المكامن المناسبة، ودراستها، ووصفها، وحل المشكلات





الفنية والسلامة..

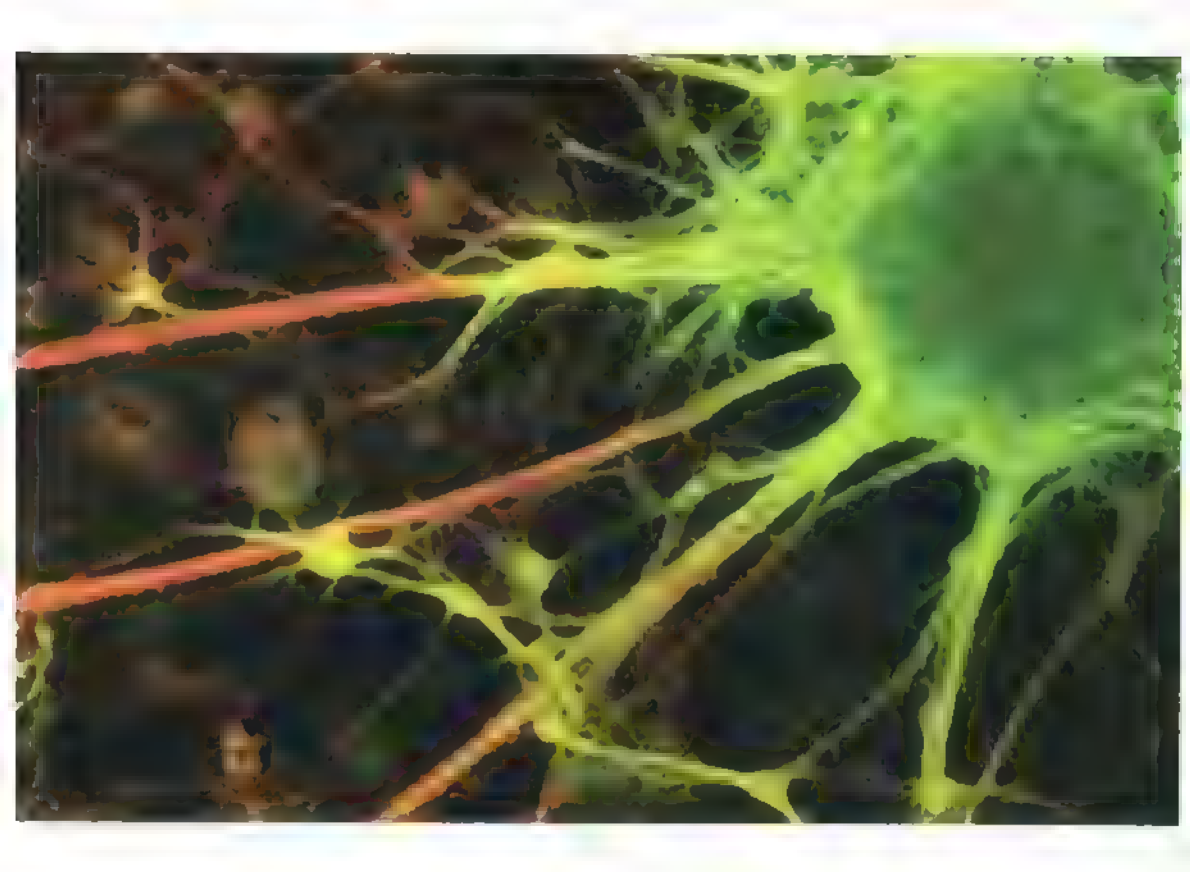
وسيلزم أيضًا إقناع السكان بأنه لا توجد مشكلة في أن يسكنوا مع هذه الملايين من أطنان ثاني أكسيد الكربون المختزن تحتهم في باطن الأرض، في الواقع لا يوجد حتى الآن ممارضون مصممون لعمليات التقاط ثاني أكسيد الكربون وتخزينه. عدا ذلك، كانت مجموعة خبراء الحكومات لشؤون تطور المناخ Giec، قد نشرت عام ٢٠٠٥م تقريرًا يؤكد أن هذا النوع من التكنولوجيا يتميز بالقدرة على تخفيض المرونة وزيادتها، في موضوع تقليص الانبعاثات المطلوبة، ووفقًا لمعطيات هذه الهيئة، فإن ١٥ إلى ٥٥٪ من جهود تقليص الانبعاثات يمكن أن تبذل من خلال تكنولوجيا التقاط ثاني أكسيد الكربون وتخزينه. إلا أن



المنظمات غير الحكومية المعنية بالبيئة تخشى أن تكون هذه الطريقة حجة للتقاعس، هدفها التملص من التحرك على الجبهات الأخرى. وتقول غبرييلا فون غويرن - الجيولوجية المسؤولة عن هذه المسائل في منظمة غريس بيس، التي شاركت في كتابة تقرير Giec : «تلزم عقود بعد، وكثير من المال قبل أن تتمكن هذه التقنيات من العمل بالمستوى الملموس. وحتى ذلك الحين، يمكن عمل كثير جدًا من الأشياء الأنجع، والأقل كلفة في ميدان اقتصاديات الطاقة، والطاقة المتجددة.. غير أننا لا نعارض الأبحاث في هذا الميدان الجديد».

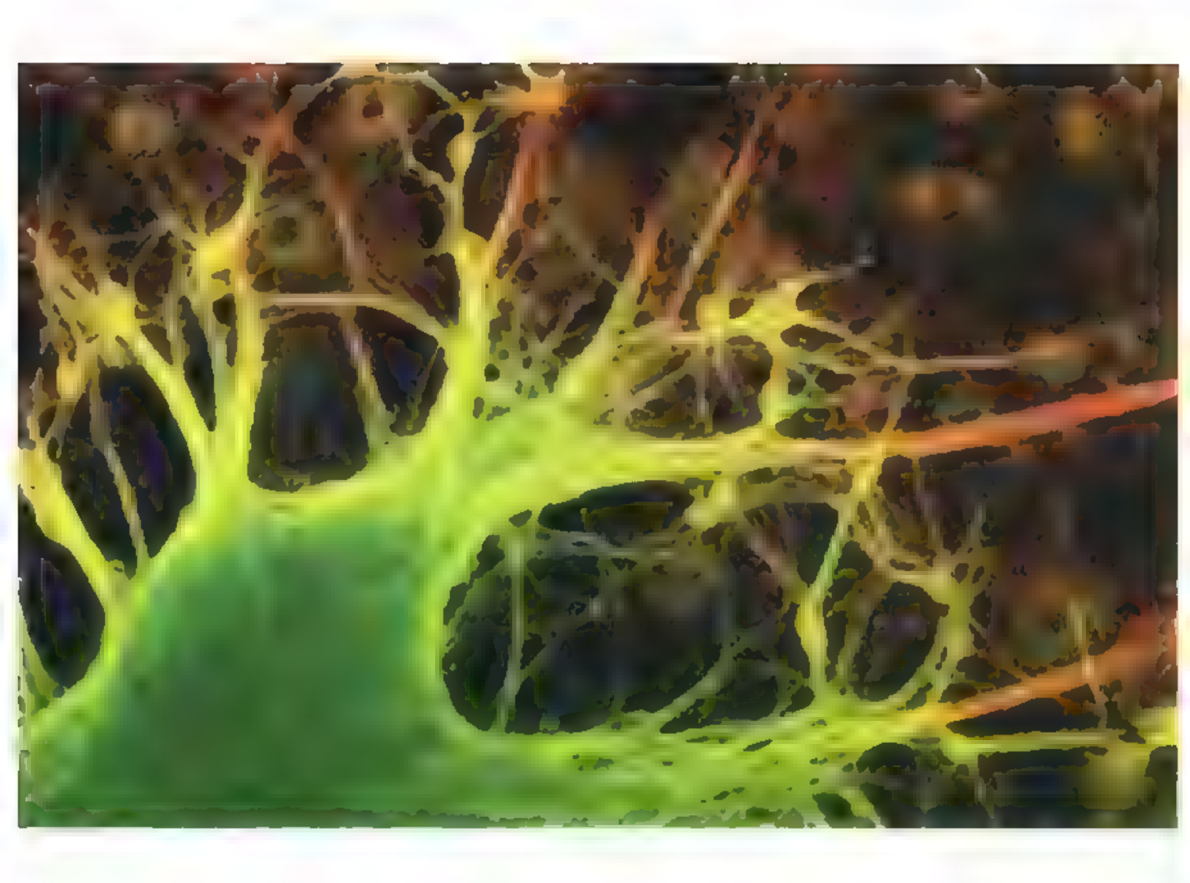
أخيرًا، وعقب تجاوز مشكلات التقاط ثاني أكسيد الكربون وتخزينه، يبقى البحث عمن يسدد الفواتير، وكيفيات التسديد. وإذا ما أنشئت بورصة عالمية لمنح تراخيص للمقذوفات، مثلما يعتقد المراقبون بشكل متزايد، فسيصبح لثاني أكسيد الكربون ثمن. وإذا بقي هذا الثمن ضمن المستويات الحالية، فسيكون خزنه جيولوجيًا أجدى من إطلاقه. وسيتمخض ذلك عن زيادة في أسعار الطاقة، من حيث أن منتجي الكهرباء سيتحملون مزيدًا من الأعباء المالية. ويقدر بعض الخبراء أن تزيد هذه الأسعار بنسبة ٢٠٪ ومع أن هذه النسبة ليست قليلة، إلا أنها تبدو صغيرة جدًا بالمقارنة مع الفوائد التي ستنتج من دفن ثاني أكسيد الكربون، وبالمقارنة - أيضًا - مع ما تشهده أسعار البترول من تقلبات اليوم.

بقلم: ألن أندرسن
ترجمة: صلاح بحياوي *



في السنة المقبلة سيستفيق العالم على عدد من اكتشافات استثنائية في علوم الدماغ، تبوح بعدد من الأسرار تجعل البشر صنفًا استثنائيًا إلى حد بعيد. قد يعثر العلميون مصادفة - في الصفات غير العادية لـ «عَصَبونات مرآوية أو عاكسة» (١)، في صنف خاص من خلية - على آليات الدماغ التي تعطينا القدرة على الإحساس بما يحسُّ به الآخرون، وقراءة مقاصدهم كما لو كانت مقاصدنا، وحتى التأثر بعمق بفعالياتهم خلال لعبة كرة القدم، أو خلال تأدية رقصة ما. علاوة على ذلك فإن الأكثر إدهاشًا في خاصيات العصبونات المرآوية أو الماكسة هذه، هو أن لغة البشر تبدأ بإيماءة ومحاكاة، ولا تبدأ بالكلام، وأخيرًا فإن سببًا مؤكدًا لاتقاد الخيال والإلهام هو لماذا ستستمع إلى المزيد عن عصبونات مرآوية، أو عاكسة في عام ٢٠٠٦م. حتى لو لم تكن عالمًا معترفًا به

* بحث منشور في مجلة The Economist عدد كانون الثاني يناير ٢٠٠٦م.



بالأعصاب. هو أن البحث الجديد يربط عيوبًا في خلايا العصب هذه بالانطواء على الذات (٢)، ويوحي بطرائق جديدة للعلاج.

تعود قصة العصبون المرآوي، أو العاكس إلى عام ١٩٩٥م، وقد بدأت بملاحظة بسيطة، لكنها مدهشة، في مختبر جياكomوريز ولاتي Gia Como Rizzolatti، في جامعة بارما Parma في إيطاليا. كان السيد ريزولاتي يقيس الفعالية الكهربائية لخلايا دماغية في القشرة الدماغية الممهدة للحركة لدى قرود المكّاك الآسيوية. إن هذا كما يوحي الاسم (قشرة) هو النطاق العالي المستوى من الدماغ الذي يخطط ويشرع بحركات الجسم؛ فتفضي أوامر منقولة من هذا النطاق إلى نبضات تهبط في أعصابك لتجعل عضلاتك تتحرك.

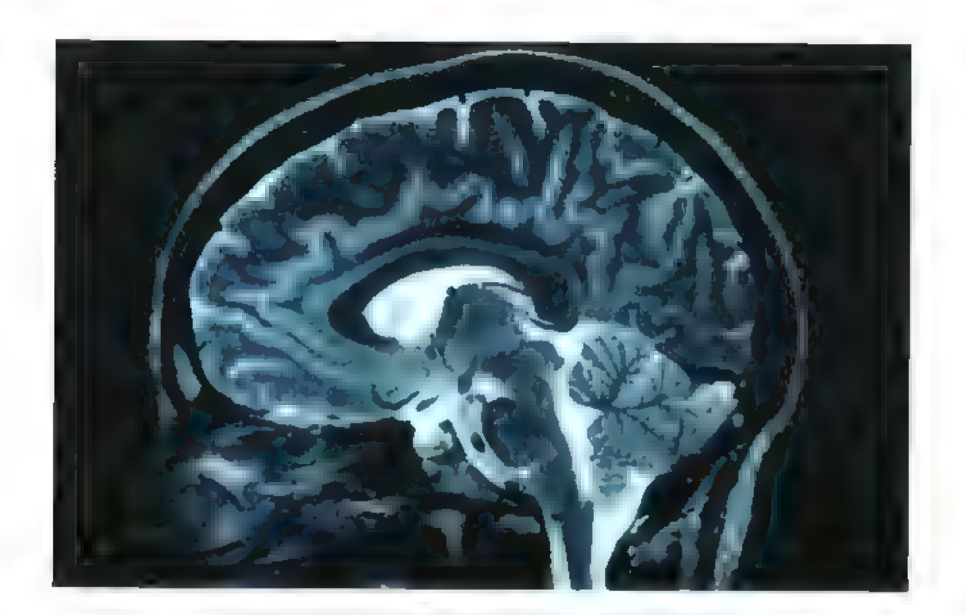
وجد الفريق الإيطالي أن خلايا عصبية خاصة قد غدت فعالة عندما توصل القرد إلى التقاط حبة فول سوداني. هذا ما يمكنك

توقعه في الجزء من الدماغ المستخدم في تخطيط حركة ما. ومن ثم المفاجأة الكبرى، عندما لاحظ القرد أن أحد الباحثين مَدَّ يده والتقط حبّة فول، فإن الخلايا نفسها غدت فعالة من جديد. قامت خلايا الدماغ بما قام به القرد نفسه، أو رأى شخصًا آخر، أو قردًا آخر يقوم بشيء؛ من أجل الهدف نفسه. وُجِدَ أن عددًا من خلايا العصب هذه التي عَكست صورة حركات موجهة الهدف لحيوان آخر. ولم يمض وقت أطول أيضًا على اكتشاف سلسلة أوسع بكثير من أنظمة مرتبطة بمصبون مرآوي في الأدمغة البشرية.

لماذا كانت هذه المصبونات المرآوية، أو العاكسة مفاجأة كبيرة؟ في نظرة اصطلاحية إلى الكيفية التي يعمل بها الدماغ، فإن من عادة الإحساسات أن تأتي من العيون، وأن تحلل في القِشرة الدماغية، وأن ترسل الأوامر قُدُمًا إلى العضلات إن دعت الضرورة إلى فعل ما. تري التجارب الجديدة بعض السلوك عندما نرى شخصًا ينفذ خطةً أو تهديدًا، إذ تُنَشَّط بعض الأجزاء من دماغنا «كما لو» أننا كنا نقوم بذلك بأنفسنا. من حيث الجوهر: إننا لا نحتاج إلى التفكير والتحليل، إننا نعرف مباشرة ما يعني الآخرون بتكرار ما يقومون به ضمن المناطق نفسها من أدمغتنا، وقد صاغ ذلك السيد ريزولاتي بقوله: «إن الآلية الأساسية التي تتيح لنا التقاطًا مباشرًا لرغبة الآخرين أو نواياهم ليست تفكيرًا مفهوميًا، بل تظاهرة مباشرة بالأحداث

المصبون المرآوي اكتُشف في أثناء قياس الفعالية الكهربائية خلال تجارب





الملاحظة عبر الآلية المرآوية أو العاكسة».

إن «الإدراك المباشر لنية الآخرين أو رغبتهم» هو براعة تميز البشر من جميع الحيوانات الأخرى باستثناء القرود والسعادين، التي لديها المبادئ الأولية لهذه المهارة فقط. إن فهم ما ينوي الآخرون يتيح هذه المهارات البشرية الفريدة من كذب عَمْد، وخداع، والتأثير في الآخرين بأساليب غير قويمة، إضافة إلى تقليديهم. إن التقليد هو مهارة أخرى تقتصر تقريبًا على البشر، وتتيح نشر التعلم وتطوير الثقافة.

كما قد تكون اللغة أيضًا مدينةً بأصولها إلى النظام عصبون - مرآة (أو عصبون مرآوي). من الواضح أن يكون لأية لغة متطلب أول، ألا وهو أن يفهم الشخص المتواصل معه رسالة الناقل أو المبلِّغ. تقوم العصبونات المرآوية هذه بالخطوة الأولى مباشرة. عندما ينجز قرد فعلاً ما بيده، فإن الخلايا المرآوية لدى قرد آخر يشاهد ما يجري ستسجل الفعل نفسه، كما لو أنه الفعل الخاص بهذا القرد الأخير. إن بإمكان العصبونات المرآوية أن تقدم نقطة البداية في تطوير لغة ما، اعتمادًا على إيماءات غدت فيما بعد متواكبة مع أصوات.

مع أن عددًا من العلميين قد بحثوا عن أصول اللغة في نداءات، أو في ضروب نخير أسلافنا (كذا) القرود، إلا أن الظهور المبكر للغة بالاعتماد على الإيماءات هو أمر معقول جدًا. ولا يزال بإمكان البشر التواصل على نحو جيد، باستخدام أيديهم فقط. فالأولاد الصم يستطيعون - على نحو طبيعي - تطوير



لغة إشارة من دون أن يكونوا قد تلقوها من أحد، وبما أن الأيدي مزودة بعضلات معقدة تتيح لهم القيام بأي شيء بدءًا بالإمساك بعصيٍّ، وقطف ثمرات التوت الصغيرة، فإنها تبدو جاهزة لتطوير الإيماءات.

إن كانت لغتنا المحكية قد جاءت من إيماءات فينبغي أن يكون هنالك تشابك بين مناطق اللغة في الدماغ والمناطق الباعثة على الحركة. وثبتت أخيرًا صحة ذلك في أن ماسحات، أو مفراسات Scanners الدماغ تبدي أيضًا أن أحد أكثر مناطق الكلام أهمية يغدو فعالاً عندما نتكلم، وعندما نومئ، وعندما نرى إيماءة الآخرين، كما يمكن التنبؤ بأن اللغة ذات أصل عصبوني مرآوي.

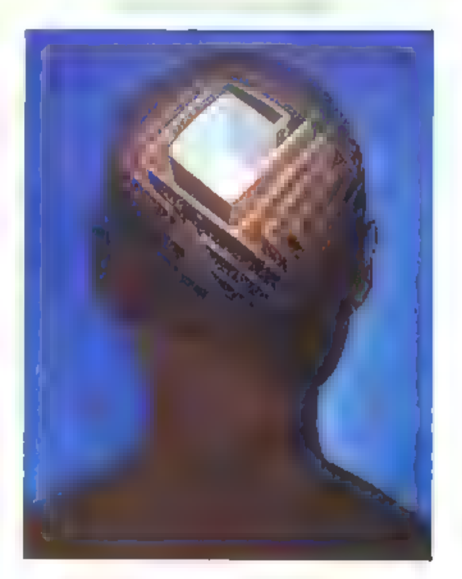
ماذا يحدث إن تختل العصبونات المرآوية؟ ربما نتوقع أن يفقد الناس مقدرتهم على الإحساس المباشر الحدسي للمقدرة العقلية للناس الآخرين، يبدو هذا الشرط مماثلاً جداً للانطواء على الذات Autism، الذي يتميز بعيوب في التفاعل الاجتماعي.

منذ عهد قريب قام فيلاينور راماشاندران Vilaynur Ramachandran وفريقه في جامعة كاليفورنيا في سان دييغو San Diego، بقياس فعالية مناطق العصبون المرآوي لدى بعض الناس، بالنظر إلى نوع خاص من موجة دماغ تدعى النظمْ ميو Mu Rhytm، الذي يقمع عندما تغدو الأعصاب المرآوية فعالة. من المؤكد جدًا أن الطريق المذكور قد وجدَ الموجة Mu مقمعة، سواء عندما حرك الناس أيديهم، أو عندما رأوا

آخرين يقومون بذلك. لكن النُّظُمَ ميو Mu لدى الناس المنطوين على ذاتهم لم يتغير إلا عندما حرك هؤلاء أيديهم، وليس عندما رأوا أناسًا آخرين يقومون بالأمر نفسه. يبدو أن الناس المنطوين على أنفسهم قد فقدوا بالفعل الاتصال المباشر بين الرؤية والشعور الذي يمكن أن يقدمه النظام المرآوي. إن البحث هو تمامًا في بداياته، غير أن ما تم التوصل إليه يمكن أن يقود إلى ضروب جديدة من المداواة.

تنبأ السيد راما شاندران منذ بعض السنوات، أن العصبونات المرآوية ستقدم لعلم النفس «ما قدّمهُ الدنا Dna لعلم الأحياء (البيولوجيا)؛ إنها ستساعد على تفسير ثويٍّ (٣) ذي مقدارات ذهنية كانت قد بقيت غامضة حتى الآن». قد يكون ما يقولونه صحيحًا بالحكم على ذلك من نسبة تقدم البحث: لقد ارتفع عدد البحوث العلمية المنوّهة بالعصبونات المرآوية ٨٠٠٪ في السنتين الأخيرتين. يرى علماء نفس ولغويون وأحيائيون (بيولوجيون)، وبُناة الرابوطُ Robot (٤) (الذين يعتقدون أن العصبون المرآوي كالخاصيات، يمكن أن يساعد روابيطهم على أن تكون أكثر إنسانية بعض الشيء)، وفلاسفة هم جميعًا معنيون بالنظرة الجديدة إلى أن (المعرفة متجسدة بالأداء). إنها عبارة عميقة يمكنك استخدامها في التأثير في أصدقائك خلال عام ٢٠٠٦م.

◆ بحث منشور في مجلة The Economist عدد كانون الثاني/ يناير ٢٠٠٦م



الهوامش

1. Mirror Neurons
2. Autism
3. Host ثوي
4. Robot رابوط: إنسان آلي

عبد القادر الحبيطي *



تسعى مهنة الطب إلى كشف الضر والألم عن الناس، وتسعى إلى إسعادهم بالصحة والعافية، وما أنبل هذا المسعى وأكرمه، إذا كان صادقاً ومخلصاً. إن كل النّاس ينظرون بإجلال وإكبار إلى من يقوم بهذا العمل بصدق وأمانة وإخلاص، تدفعه عواطف الرحمة بالإنسان أيّاً كان، فالنّاس كلهم عيال الله، وأحبهم إلى الله أنفعهم لعياله، وذلك ما نؤمن به نحن في عالمنا الإسلامي. أما إذا انقلبت المساعي الطبية تجارة تستهين بحياة الناس، سعياً وراء مكاسب ماديّة، فما أشقى مجتمعاً تسيطر عليه المادية الموحشة، الخالية من القيم الأخلاقية والروحية التي تسمو بالإنسان إلى عليين.

إن عالمينا العربي والإسلامي إنما يستقيان مناهجهما ومثلهما العليا مما أوحى به روح القدس على قلب نبينا الكريم صلوات الله وسلامه عليه؛ الذي أرسله الله تعالى

* أستاذ جامعي سابق ـ سورية.



رحمةً للعالمين، متمثلين هذا المبدأ العظيم في قوله تعالى:

﴿أنّه من قتل نفساً بغير نفس أو فساد في الأرض فكأنما قتل الناس جميعًا ومن أحياها فكأنما أحيا النّاس جميعًا﴾ المائدة: ٣٢.

لمحات مشرقة: الطبيب الرحيم

احتجت مرّة إلى صديق طبيب، فذهبت إلى المستشفى الذي يعمل فيه، وصعدت إلى عيادته، فقيل لي: هو في حديقة المستشفى، فنزلت باحثاً عنه، وهناك وجدته يدور في الحديقة، وبيده منديل يمسح به دموعه المنهمرة، فهالني ما رأيت، ولما سألته الخبر قال، وصوته متهدج:

«جيء إلينا بالأمس بشاب مصاب بحادث مؤلم، وبقينا طوال الليل ساهرين عليه نعالجه، ونسعفه، ولكن من دون جدوى؛ إذ فاضت روحه في الصباح الباكر، ولقد آلمني

ذلك جداً، كما ترى، فلا أستطيع أن أقوم بأي عمل ريثما تهدأ عواطفي وأحزاني» ... أي عاطفة نبيلة هذه؟! طبيب يسهر طوال الليل على مريضه يسعفه، ثم يبكي عليه عندما فارق الحياة بعد أن بذل ما في وسعه في إنقاذه.

إن هذا الطبيب وأمثاله - وهم لدينا بحمد الله كثيرون - يجعلوننا ننظر بإكبار إلى مهنة الطب والأطباء.

ولعل ما يفيضه الله تعالى على قلوبهم من سعادة ورضا عندما ينجحون في إنقاذ حياة إنسان، وينتشلونه من بؤس المرض والألم إلى سعادة العافية والسلامة لا يعادل بأموال الأرض ولا كنوزها. إن أمثال هؤلاء إنما هم من جند الله المكرمين. ﴿ولله جنود السموات والأرض وكان الله عزيزاً حكيماً﴾ الفتح:٧. إنهم كالنجوم الزاهرة في سماء المجتمع الإنساني. تلك هي صورة مشرقة وضاءة تحرك أوتار القلب بالمحبة والإعجاب. ولكن أين منها ذلك الإنسان الذي لا يهمه إلا ما يناله من المال من مرضاه، ويستهين بهم فلا يعني بهم العناية اللازمة، ولا يكلف نفسه عناء الدراسة المتأنيّة لحالتهم المرضية والمتابعة العلمية لمراحل علاجهم. بل وقد يجري لهم عملاً جراحياً لا لزوم له لينال مزيداً من المال، أما المريض فما هو إلا فرصة سانحة لكسب المال!. ويزداد الأمر سوءاً إذا لم يكن ثمة من يحاسب على الأخطاء، وسوء التصرف، والاستغلال، والإهمال، الذي قد تتفاقم آثاره، فيصل بالمريض إلى الموت، وقد كان إنقاذه ميسوراً لو بذلت له العناية اللازمة.





وكم أقدّر طبيباً شريفاً نبيلاً عاهد ربّه ثم أباه ألا يميش من الأموال التي يدفعها المرضى وهم متألمون من مرضهم، ومما ينفقون من الأموال لعلاجهم، ووفّى بعهده، فقد مضى عليه نيف وعشرون عاماً لم يأخذ من مريض مالاً، حتى رواتبه من المستشفى الذي يعمل فيه، وما يؤلفه من كتب تبث الثقافة الطبيّة النافعة لا يأخذ شيئاً منها.

والآن إلى صلب الموضوع:

لقد استقيت معظم الحقائق في هذا الموضوع من تقارير خمسة من الأطباء الأمريكيين العلماء، الذين استنكرت ضمائرهم ما يجري في عالم الطب والعلاج والمستشفيات في بلدهم، فكتبوا هذه التقارير مستندين فيها إلى إحصاءات رسمية، وأبحاث موثقة، قام بها علماء آخرون، أو مؤسسات تعنى بشؤون الصحة والعلاج، والأطباء هم:

- Gary Null , PhD
- Carolyn Dear , MD,ND
- Martin Feldman, MD
- Debora Rasio , MD
- Dorothy Smith , PhD

قال هؤلاء الأطباء الباحثون:

«لقد وصلت نفقات العناية الصحية في أمريكا عام ٢٠٠٣م إلى ١,٦ تريليون دولار، وعلى ذلك فالمفروض أن يكون لدينا أفضل طب في العالم، فنشفي الأمراض، ونقي الناس منها، غير أن الدراسة المتأنيّة والموضوعية تكشف لنا عن نقيض ذلك، فالصورة الحقيقية هي عكس ما نتمناه ونتوقعه، فالطب لدينا لا يأخذ في الحسبان



تلك النواحي البالغة الأهميّة من صحة الإنسان، وهي:

أ- الإجهاد ـ stress، وكيف يؤثر سلبياً في نظم المناعـــة، immunity systems، لدى الإنسان وفي العمليات الحياتية، فالإجهاد النفسي أساس لكثير من الأمراض التي تبدو في ظاهرها عضويّة.

ب - إهمال التمارين الرياضيّة والآثار السلبيّة الناجمة عن ذلك.

ج - السمنة الناجمة عن تناول كثير من الطعام، والحريرات وآثارها السلبيّة المرضة.

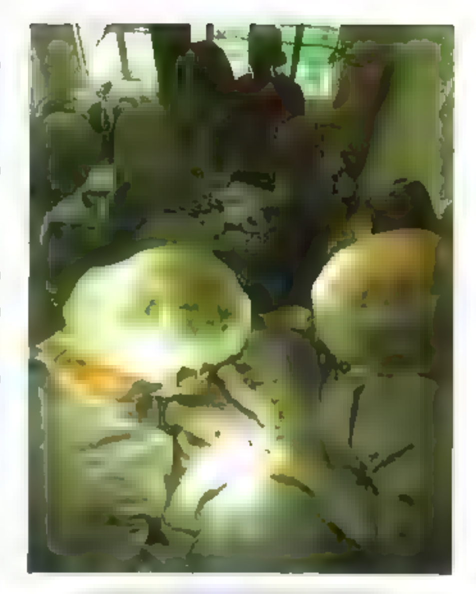
د - الطعام المعالج والمصنع والمنتج في تربة أتلفتها المعالجة الكيماوية السيئة والتلوث، فيصبح الطعام نقمة لا نعمة.

هـ - التعرض إلى عشرات الآلاف من السموم البيئية، الناجمة عن التلوث في الحياة المعاصرة والصناعات المختلفة.

و - التدخين والكحول وحتمية الإقلاع عنهما؛ لتفادي آثارهما المدمرة.

فبدلاً من التقليل من هذه العوامل المسببة للأمراض ومعالجتها، فإننا - فعلياً - نسبب مزيداً من الأمراض، وكذلك فالتكنولوجيا الطبيّة: كاستخدام الأشعة السينية وسواها، والفحوص التشخيصية غير الضرورية، والإفراط في استخدام الأساليب الجراحيّة، والإفراط في استخدام الأدوية الصيدلانية الكيماوية، ذات الآثار السلبيّة الضارّة.

وعلى ذلك فإن هذه الاستراتيجية العلاجية الضخمة لا تعنى بمنع الأمراض والوقاية منها؛ بل تنصرف الجهود فيها إلى



أمور أخرى مختلفة، فيها من السلبيات ما يقلب الموازين، ويحول مهنة الطب الإنسانية النبيلة إلى مهنة إرهابيّة مخيفة، ذلك قولهم بأفواههم، وليس اتهاماً خارجياً لهم.

ولنتابع الآن ما يرويه هؤلاء الباحثون:

الأخطاء الطبية وأخطاء المعالجة

ينجم عن هذه الأخطاء تفاقم الأمراض والوفيات، ويعادل ذلك تحطم ست طائرات جامبو نفاثة وسقوطها من السماء كل يوم، هذا ما يقوله الإحصائيون بعد مراجعة الحقائق وتقصّيها، فوفقاً لاستطلاع قومي يقول الخبراء: «إن ٤٥٪ فقط من الأخطاء الطبيّة القاتلة يتم رفع تقارير عنها، أما الباقي فيبقى في عالم الخفاء، أو الإخفاء».

ولابد لبعض هؤلاء العاملين في الميدان الطبي من الاعتراف بأخطائهم - أحياناً - فهذا الدكتور ديفيد روبرسون من مستشفى الأطفال في بوسطن، والمتخصص في الأذن والحنجرة يروي لنا إحدى خبراته التي كثيراً ما يرتكب زملاؤه أخطاء مثلها فيقول: «لقد نظرت إلى التصوير الطبقي المحوري CT Scan، كما طلبت من زميل لي أن ينظر أيضاً، فقال: إن العصب السمعي يبدو صغيراً، وعندئذ طلبت للطفلة رنيناً مغناطيسياً MRI، فظهر فيه أنه ليس لدى الطفلة عصب سمعي في كلتا الأذنين، وقد كنت على وشك إجراء جراحة بوضع أداة مهمة في رأس الطفلة، علماً بأنها لن تستفيد من ذلك بتاتاً؛ لعدم وجود عصب سمعي لديها، فأي خطأ كنت سأرتكب!! وكم كنت سأخطئ بحق الطفلة؛ لأني لم أنظر بعناية كافية إلى التصوير الطبقي المحوري في البداية، ولو تسرعت، ولم أطلب الرنين المغناطيسي لكنت ارتكبت بحق الطفلة جرماً».

وقد هزّت هذه الحادثة ضمير الدكتور روبرسون، فأرسل تقريراً مختصراً إلى ٢٥٠٠ عضو من زملائه في الأكاديمية الأمريكية لجراحة الرأس والعنق المتعلقة بطب الأذن والحنجرة، وتسلم ٤٦٦ إجابة من زملائه الذين اعترفوا أن ٣٧٪ منهم سببوا لمرضاهم أذيّات أساسية كان ٤٪ منها قاتلة، وكان المصابون من البالغين والأطفال على حد سواء.

وقد جرى تصنيف الأخطاء الطبية، فوجد ١٩٪ منها كانت أخطاء فنية في أثناء إجراءات المعالجة، مسببة أذيات أساسية، ثم ١٤٪ كانت أخطاء في الدواء بإعطاء جرعات خاطئة، أو إعطاء أدوية يتحسس منها المريض، أو أنها من الأدوية التي يتعارض بعضها مع بعض.

وقد أعطي أسبرين لمريض يتحسس منه، فنزفت معدته وكاد يموت لولا أن تداركته

رحمة الله.

وقــد تبين أن ١٠٪ من هـذه الأخطاء ناجمة عن أخطاء الأطباء في طلب اختبارات غير صحيحة، وعدم مراجعة الاختبارات، وعدم أخذ نتائج الاختبارات في الاهتمام.

كما أنه ثمة أخطاء في الجراحة، تتمثل في عـدم إجـراء كل الدراسـات اللازمـة السابقة لإجراء العمل الجراحي، أو إجراء جراحة يكون عنصر الخطورة فيها على حياة المريض كبيراً، وتمثل هذه ١٠٪ من الأخطاء، وتمثلت الأخطاء الأخرى فيما يأتي:

- أخطاء الأجهزة، إن كانت غير متوافرة، أو غـير مركـبة بشكل صـحـيح، أو في فـشل الأجهزة وتعطلها، ويمثل ذلك ٩،٤٪.
- أخطاء في نقص العناية بعـد العـمل الجراحي ٨،٥٪
- أخطاء في موضع الجراحة: العضو الخطأ، أو الجهة الخطأ، أو حتى المريض الخطأ، ٦٪.
- أخطاء في الأدوية في أثناء الجراحة ٤٪.
- أخطاء في الاتصالات ٤٪.

ومن المؤسف في الأمر كما تقول الدكتورة لوسيان ليب Lucian leape– من كلية هارفارد للصحة العامة –: أنّه في حال عدم وجود حادثة مهمة جداً؛ فإن معظم أطباء العيادات لا يعترفون بالأخطاء، ويخفونها.

ما الذي تحتاج إليه المهنة الطبية؟!

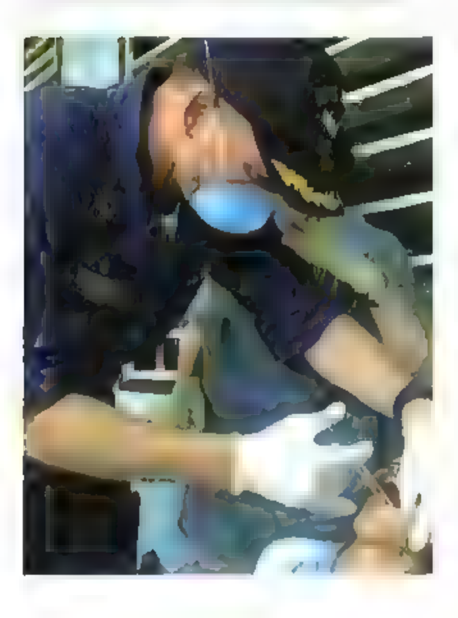
تحتاج المهنة الطبية إلى إصلاح كامل، بدءاً من المناهج في كليات الطب، إلى حماية المرضى من المداخلة العلاجية المفرطة والخاطئة، غير أن التغيير يحتاج إلى أمانة خلقية، وليس إلى مجرد رؤية للخطأ، أو الاعتراف به.

وممن يقف في وجه التغيير نحو الأفضل في معظم الأحيان شركات الأدوية الصيدلانية القويّة، وشركات التكنولوجيا الطبية القويّة، وبعض أصحاب المصالح الخاصّة في مهنة الطب، الذين يدفعون الأموال للأبحاث الطبية، ويدعمون الكليات والمشافي، وهذا ما يدفع الأطباء إلى تقبل الأدوية، أو العلاجات التي تقدمها هذه الجهات.

فمثلاً: إن صناعة الأدوية الصيدلانية تستخدم أساتذة كليات الطب مستشارين لها؛ لقاء أموال تدفعها لهم، هذا ما – يؤثر سلبياً – في السلوك العلمي، فيصبغه بالصبغة التجاريّة.

الأخلاق الطبية وتعارض المصالح مع العلوم الطبية

قال جوناثان كويك - مدير قسم الأدوية الأساسية والسياسات الطبية التابعة لمنظمة الصحة العالميّة WHO –: «إذا أصبحت



التجارب في العيادات مسعى تجارياً، حيث تتغلب المصالح الشخصية على المصالح العامّة، وتتغلب الأهواء على العلم، فاقرأ على التقدم العلمي الطبي السلام».

وقد بذلت الدكتورة ماريسا أنجيل -Mar cia Angell – المحررة السابقة لمجلة انجلند الطبية – جهداً كبيراً لتلفت نظر العالم إلى مشكلة تحويل البحث العلمي إلى مسعى تجاري في افتتاحيتها التي كانت بعنوان: «هل الطب الأكاديمي تجارة تباع وتشترى؟!».

وقد دعت الدكتورة أنجيل إلى وضع قيود على امتلاك الباحثين في الطب أسهماً في شركات الأدوية الصيدلانيّة، وكانت تقول: إن المصالح الشخصية المتنامية قد أصبحت تلوّث العلم، إذ تتغلب المصالح الماديّة للشركات الصناعية للأدوية والأجهزة، على الرسالة الإنسانية لكليات الطب بطرائق متعددة. ومع إيمانها بالبحث العلمي، إلا أنّها قالت محذرة: إن ثمة صفقة مساومة بين كليات الطب وصناعة الأدوية الصيدلانية، أي: إن كليات الطب، والعاملين فيها، وخريجيها، يتلقون أموالاً من شركات الأدوية لقاء انحيازهم إلى هذه الشركات ومنتجاتها، بغض النظر عما قد يكون فيها من الأذى والضرر للمرضى الذين تطبق عليهم.

وقد بلغ ما تنفقه شركات الأدوية على الأطباء بليوني دولار في السنة؛ لكي يروج الأطباء منتجات هذه الشركات، فيصفونها لمرضاهم، بغض النظر عما فيها من أضرار وآثار جانبيّة سيئة، قد تصل – أحياناً – إلى حد القضاء على حياة المريض، بدلاً من علاجه. وهكذا فإن شركات الأدوية تشتري ضمائر الأطباء، ليغضوا النظر عن الآثار الجانبية الضارة للأدوية الكيماوية التي تنتجها الشركات.

وكما قال أحدهم: «إن المال لا يمكن أن يشتري لك الحب، ولكنّه يمكن أن يشتري لك أي نتائج «علمية» مزورة تريدها».

فهل سيصدق أطباؤنا الكرام كل ما يجدونه على نشرات الأدوية المستوردة من تلك البلاد، بصفته كلاماً علمياً قائماً على الأبحاث؟

إن كثيراً منه قائم على «الضمائر المشتراة بالمال» فليحذر أطباؤنا ويستخدموا موضوعيتهم ودراساتهم العلميّة، وضمائرهم الحيّة قبل وصف أي دواء.

وكما صرّحت إحدى الكاتبات في مجلّة Wall street Journal قائلة: «إن الحقيقة ملوثة بالدولارات، التي تدفعها شركات الأدوية للكليات، والجامعات والأطباء؛ لتشتري ضمائرهم، وقد بلغ ذلك بليوني دولار في عام ١٩٩١م».

فالطب مملوء بالأخطاء الخطيرة، وقد صدر تقرير عن عالم يدعى Steel في عام ١٩٨١م قال فيه: «إن ٣٦٪ من المرضى المعالجين في المستشفيات يعانون الآثار السيئة للمعالجة الطبية الخاطئة، وإن نسبة ٢٥٪ من هؤلاء انتهت معالجتهم إلى الوفاة، وإن المسؤول عن نصف هذه الأذيات هو الآثار الضارة للأدوية الكيماوية».

كما روى آخر اسمه Bendell عام ١٩٩١م أن ٦٤٪ من النوبات القلبية الحادة كان من الممكن تفاديها، وأن معظمها كان ناجمًا عن الآثار الضارة للأدوية الكيماوية، والمعالجات الخاطئة، وبالحسابات الإحصائية المعممة على مدن الولايات المتحدة الأمريكية تبين أن نسبة الوفيات كانت ١٤٪ وهذا يعني أن ١,١٨٩,٥٧٦ شخصاً كان يموت بسبب الآثار السيئة للمعالجات الخاطئة، والأدوية الكيماوية ذات الآثار الجانبية الضارة، وهذا ما حدا بالإحصائيين لمماثلتها بتحطم أكثر من عشر طائرات جامبو نفاثة كل يوم!!.

هذا إذا علمنا أن ما ينشر من الأبحاث عن الأخطاء الطبية ما هو إلا جزء من الحقيقة،



كمن ينظر إلى رأس جبل ثلجي في المحيط، بينما لا يزال تسعة أعشار الثلج غارقاً تحت المياه. وقد تبين من تشريح الجثث؛ لمعرفة سبب الوفاة، أن التشخيص الخاطئ قد كان سبباً في ٤٠٪ من الوفيات. «وقد سألت الدكتورة لوسيان ليب lucian leape أيضاً عن التأثير المتراكم للأخطاء في المريض الذي ينال دواءً خاطئاً، وجرعة خاطئة، وأسلوباً خاطئاً في المعالجة، فكيف يتسنى لنا أن نقيس العبء المتراكم للأذيات التي نالها، وعندما ينهار المريض نهائياً بعد الخطأ العاشر، فماذا سيكتب له في شهادة الوفاة؟!.

وفي عالم الطب يتلقى الأطباء في أثناء تعليمهم أن الأخطاء الطبية غير مقبولة بتاتاً، وأن أي خطأ إنما ينجم عن الإهمال والتسرع، ولكن في الواقع فإن الأخطاء الطبية تغطى تحت غطاء كثيف، وذلك ما يوحي بوجود «عدم أمانة خلقية» تؤدي إلى تغطية الأخطاء وإخفائها، بدلاً من الاعتراف بها وتجنبها. ولكن ماذا سيقول الأطباء لضمائرهم عندما تناقشهم وتحاسبهم عند ارتكابهم أخطاء تودي بحياة المريض، أو تؤذيه أذية كبيرة؟! هذا إذا كانت تلك الضمائر لا تزال حيّة..

وفي عام ١٩٩٥م نشر تقرير في مجلة JAMA(the Journal of American Medical Association) قال: إن أكثر من مليون مريض يلحق بهم الضرر والأذى في المستشفيات الأمريكية كل سنة، وأن نحو ٢٨٠,٠٠٠ منهم يموتون سنوياً نتيجة هذه الأذيات، وهذا ما جعل الموت بسبب آثار المعالجات الطبية الخاطئة – بما فيها الآثار الجانبية للأدوية التجاريّة التي تسمى أدوية علميّة – يفوق

حوادث السيارات المميتة، التي بلغت في عام ١٩٩٥م، ٤٥٠,٠٠٠ حادثة وفاة، وبذلك فإن آثار المعالجات الطبية الخاطئة تفوق كل الحوادث القاتلة، إذا جمعت بعضها إلى بعض.

وقد عادت الدكتورة لوسيان ليب Lucian leape مرّة أخرى إلى متابعة الأخطاء الطبية، التي تصيب الذين يدخلون المستشفيات في عام ١٩٩٧م، فتبين لها أن إحصاء الوفيات بسبب الأخطاء الطبية قد بلغ ٤٢٠,٠٠٠ حالة وفاة للمعالجين داخل المستشفيات inpatients، ولا يشمل ذلك الوفيات في الحضانات Nursing Houses، أو المعالجين في العيادات الخارجية Outpatients، وقررت أن الوفيات كانت ناجمة عن الآثار الجانبية للأدوية drug side effects، أو عن الإجراءات الطبية الخاطئة errors in medical procedures، وحتى في وحدات العلاج النسائية Obstetric units، تحدث كثير من الوفيات، لا يتم الإخبار إلا عن ربعها تقريباً؛ لأسباب تتعلق بحماية الموظفين العاملين فيها، أو خوفاً على السمعة، أو خوفاً من المؤاخذة القضائيّة القانونيّة.

والعجيب في الأمر أن الأخطاء الطبية يسهل تغطيتها، فتعزى إلى أسباب أخرى غير الأخطاء في العلاج، أو إلى غير الآثار الجانبية الضارة للأدوية الكيماوية، فإذا لم يتبين الخطأ تماماً، ويعزى إلى سببه الحقيقي، فإنه يظل في عالم الكتمان خوفاً من الوقوع تحت طائلة المسؤولية، والملاحقة القضائية القانونيّة.

إن المؤسسة الطبية الأميركية The American Medical Association تعارض بقوة الكشف عن الأخطاء الطبية، سواء من قبل الأطباء، أو الممرضات؛ خوفاً من الانتقام، أو الملاحقة القضائية، إذ ثبت أنهم وصفوا دواءً سبب الوفاة، أو أجروا معالجة، أو أهملوا إهمالاً أدّى إلى الوفاة. وكثيراً ما



تعزى آثار الخطأ في المعالجة إلى المرض نفسه، وليس إلى الدواء، أو الطبيب، وبذلك يتم إخفاء السبب الحقيقي للأذية، أو الوفاة، حتى عن منظمة الغذاء والدواء الأمريكية FDAFood and Drug Association.

وأهم ما في الأمر هو الآثار السيئة للأدوية الكيماوية adverse drug reaction، التي لا يعرف إلا جزء ضئيل منها، ولذلك فعليك أن تضاعف الرقم الذي يتم الإخبار عنه عشرين ضعفاً؛ لتحصل على الرقم الحقيقي لأذيات الأدوية، وآثارها الضارة.

فإذا لم تعرف الآثار الضارة وتحدد، ويتم الاعتراف بها، فكيف يتم تصحيح الخطأ، وإلغاء الضار من الأدوية، واستبدال ما ينفع ولا يضر به بعد إجراء بحوث علميّة جادّة ومخلصة؟!

آثار المعالجة الناجمة عن الدواء الكيماوي

بعد اكتشاف؛ المكروبات قام علماء الطب بإقناع عامة النّاس أن هذه الكائنات الدقيقة المعدية هي سبب المرض.

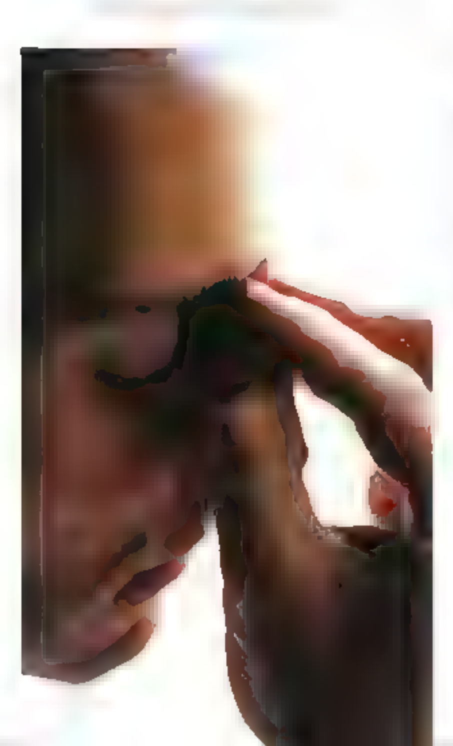
ولقد تبين أن إيجاد العلاج الشافي لهذه العدوى المرضية أصعب مما يتخيله أي إنسان؛ إذ ظهر أن الأدوية الكيماوية - حتى وإن كانت وصفتها سليمة وصحيحة - فإن لها آثاراً جانبية قد تكون قاتلة - أحياناً - علماً بأن الخطأ البشري قد يزيد الأمر سوءًا. وتبين من دراسة في عام ٢٠٠٢م أن ٢٠٪ من الأدوية المعطاة في المستشفيات للمرضى كان فيها أخطاء في الجرعة dose mistake، وهي ضارة للمرضى بهذا الوضع، وهذا ما أدى في تلك السنة إلى إلحاق الضرر بـ ٤١٧,٩٠٨ مرضى بسبب الأدوية الموصوفة.

وظهر من دراسة نشرت في NEJM عام ٢٠٠٢م أن كل واحد من أربعة مرضى يعاني تأثيرات ضارة ملحوظة، وذلك في ٣,٣٤ ملايين وصفة دواء تم إصدارها في عام ٢٠٠٢م، وأن الأدوية التي لها أسوأ سجل في الآثار الجانبية الضارة هي:

مضادات مستقبلات السيروتونين SSRIS، ومضادات الالتهاب غير السيترودية NSAIDs، وحاصرات قنوات الكالسيوم calcium channel blockers. وفي دراسة روتها مؤسسة رويتر أن أكثر من مليون مريض تم إدخالهم إلى المستشفيات نتيجة للآثار الضارة للأدوية الكيماوية.

أما الآثار الجانبية للأدوية التي تعالج الكآبة antidepressant drugs التي تدّعي تخليص المرضى من القلق والإجهاد النفسي، إذ يصاب المرضى المستعملون لها بكثير من الآثار الجانبية الضارة، ومن آثارها الجانبية في الشباب أنهم يصبحون مدمني خمور ومخدرات، وبخاصة دواء Ritalin، الذي صنّف مفعوله مشابهاً للكوكايين Cocaine.

وتدخل في هذه القائمة أدوية Prozac وZoloft، ومع أن مؤسسة الغذاء والدواء الأمريكية FDA هي التي تصدر موافقتها على الأدوية المستخدمة إلا أن ٥١,٥٪ من الأدوية التي وافقت عليها FDA بين عامي ١٩٧٦ و١٩٨٥م كانت لها آثار جانبية خطيرة في المرضى بما في ذلك: الفشل القلبي heart failure، واحتشاء العضلة القلبيّة myocardial infruction، والتأق (التحسس الشديد) anaphylaxis، والقصور التنفسي reparatory depression، والتوقف arrest، والنوبات seizures، والفشل الكلوي والكبدي kidney and liver failure، والاضطرابات الدموية الشديدة severe blood disorders، والتشوهات الولاديّة birth defects، وتسمم الأجنة fetal toxicity،



والعمى blindness، فتأمّل!! واستعذ بالله من شر هذه الأدوية مع أنها قد رخّصتها منظمة الغذاء والدواء FDA، وأن أكثر الأدوية إحداثاً لآثار جانبية ضارة هي: الصادّات المضادات الحيوية antibiotics، إذ يبلغ ضررها ١٧٪، والأدوية القلبية الوعائية ١٧٪، والأدوية الكيماوية chemotherapy، والمسكنات analge-sics، والمواد المضادة للالتهابات ١٥٪ anti - in-flammatory drugs.

وفي أمريكا وحدها يتم استخدام ٣٠ مليون رطل من الصّادات (المضادات الحيويّة) سنوياً، ويستخدم ٢٥ مليون رطل منها في تربية المواشي والدواجن؛ ولذلك فقد ظهر من دراسات تتبعيّة أن تركيزات معينة من هذه المضادات الحيوية (الصادات) تتسرب إلى أجسام الناس، عن طريق الغذاء، وعن طريق ما يتسرب منها إلى المياه من المزارع ومراكز تربية الحيوانات، وهذا يؤدي إلى أمراض وعدوى مقاومة للصادات. فالسالمونيلا – مثلاً – وجدت في اللحوم، وهي مقاومة للمضادات الحيوية، التي كانت – سابقاً – تؤثر فيها، وبذلك يصاب ٤,١مليون شخص بهذا المرض سنوياً، وإن ٢٠٪ من الدجاج يتلوث بالكامبيلوباكتر campy lobacter jejuni؛ وهو ما يسبب ٢,٤ مليوني حالة مرضية للناس سنوياً، وإن ٥٤٪ من هذه الكائنات الدقيقة على الأقل مقاومة للأدوية المستخدمة أساساً للقضاء عليها. وقد أدى التعرض للصادات (للمضادّات الحيوية) إلى أمراض خطيرة كالمكورات المعوية entero cocci، والمكورات العنقودية المذهبة stap-lococcus aureus، والمكورات الرئوية العنقودية streptococcus pneumonia، وكثير غيرها.

وتعالج التهابات الجهاز التنفسي العلوي في أمريكا بالصادات، علماً أن ٩٠٪ منها فيروسية، ويجب ألا تعالج بالصادات، إذ لا تنفع فيها. كما أن ٩٠٪ من التهابات الحلق والحنجرة فيروسية، ولا داعي لاستخدام البنسلين والأريثرومايسن، وغيرهما، علماً بان ٦,٧ ملايين شخص بالغ قد عولجوا بصادات واسعة الطيف، بين عامي ١٩٨٩و١٩٩٩م في أمريكا من أجل التهابات الحنجرة والحلق، وليست هذه المعالجة صحيحة وليست مما يوصى بها.

وقد ظهر من دراسة أجريت بهذا الصدد أن ٢٠ مليون وصفة طبية في السنة قد أعطيت فيها صادات لأمراض فيروسية لا تعطى لها الصادات (المضادات الحيوية) أصولاً.

الصادات (المضادات الحيوية) أدوية مضادة للحياة Anti Biotics Are Anti Life

من الأمور التي لا يلقي الناس لها بالاً (ولا حتى بعض الأطباء)، أن الصادات عندما لا يكون استخدامها ضرورياً تؤدي إلى نمو سلالات قاتلة من البكتريا المقاومة للأدوية، التي تسبب أكثر من ٨٨٠٠٠ حالة وفاة؛ بسبب العدوى التي يتم اكتسابها من المستشفيات، ولنتذكر أن هذه الأرقام في أمريكا وحدها، وعلى ذلك، فلا بد من تثقيف الناس جميعاً: «بان الصادات هي مواد ثمينة، ولكن يجب ألا تستخدم إلا حيث تنفع ولا تضر، وعند الحاجة الماسة إليها فقط، وبالأصول العلميّة الصحيحة، والمقدار اللازم بلا إفراط ولا تفريط».

وقد وجدت أصناف من مواد تدعى: nu-traceuticals، وثبت علمياً أنها تعالج الالتهابات الفيروسية، وتقوي جهاز المناعة، وعلى الأطباء أن يوصوا مرضاهم باستخدام فيتامين C والأفضل أن يكون من مصادره الطبيعية، كالحمضيات مثلاً. وعشبة echina-cee. وعنبات الخمان elderberry، وفيتامين أ A Vitamine، والزنك Zn، والنحاس Cu، والمغنزيوم Mg، والسيلينيوم، وكلها مقوية لجهاز المناعة، ونافعة في هذه الأمراض



الفيروسية كالإنفلونزا، مع التوصية بالراحة وشرب سوائل كثيرة ومواد مرطبة للجو humidifiers.

أمراض تنجم عن معالجة السرطان كيماوياً

نشر الدكتور أوريخ آبل PhD بحثاً مستفيضاً عن العلاج الكيماوي للسرطان المتقدم في النسيج الظهاري Epithelial tissue، وضم هذا البحث عشرات الأبحاث الأخرى المشابهة، وخلص منها إلى النتيجة الآتية:

- ليس هناك دليل مباشر على أن العلاج الكيماوي يطيل حياة المرضى المصابين بالسرطان المتقدم.
- إن الفائدة في السرطان الرئوي محدودة، وفي سرطان المبايض قليلة جداً، ولا يستند الافتراض إلى أن العلاج الكيماوي

يطيل حياة المريض إلى أدلة تدعمها الدراسات الكلينكية.

ويشمل هذا البحث سرطانات الصدر، والبروستات، والرئتين، والمعدة والأمعاء، فكلها مبطنة بالنسيج الظهاري epithelial tissues، كما أن التأثيرات الضارة الخطيرة إنما تنجم عن الجرعة العالية من العلاج الكيماوي High dose course (HDC)، أكثر من الجرعة القياسية Standard dose، ولا يزال هنالك سؤال قائم مضمونه: أما آن لنا أن نجد بديلاً تسانده الأبحاث لعلاج السرطان أفضل من العلاج الكيماوي؟.

شركات الأدوية التجارية ومشكلاتها

لقد قامت مؤسسة الدواء والغذاء الأمريكية (FDA) بفرض غرامة مقدارها ٥٠٠ مليون دولار على شركة shering - plough corp بسبب إخلالها بمواصفات ٧٣ دواء من منتجاتها، كما أن شركة Abbot لصناعة الدواء اضطرت لدفع غرامة مقدارها ١٠٠مليون دولار لإخلالها بمواصفات الأدوية التي تنتجها، وكذلك فإن شركة wyeth اضطرت لدفع ٣٠ مليون دولار لتسديد حسابات مخالفاتها في صناعة الدواء. ومن المفارقات العجيبة أن شركة scherig - Plough كانت قد وزعت عدداً كبيراً من مستنشقات albuterol asthma inhalers، مع علمها بأن الوحدات الموزعة كانت خالية من المواد الفعالة، فماذا سيكون حال من يستخدمها عند إصابته بهجمة ربو خانقة؟! فهل هذه المؤسسات تتبع أسلوباً علمياً أميناً، أم إنها مؤسسات تجارية لا تتصف بالأمانة؟

وفي موقع على الانترنت ثمة تقرير مفصل عن مشكلات شركات الأدوية الصيدلانية عنوانه: The Crimes of the pharmaceuticals، وهذا مثال تم اكتشافه، ولعل المخفي أعظم .

- أو ليس هذا إجرامًا وقتلاً متعمدًا للجنس البشري human genocide؟. ولعل في بيان هذه الحقائق توعية لنا لتكون على بينة من أمرنا، فلا ننساق وراء الدعايات الكاذبة، ولا تبهرنا الادعاءات الفارغة بأن كل ما هو أجنبي فهو - حتماً - جيد ومتقن وعلمي، ولا أدري من أين جاءت هذه الحتمية، بل لعلها جاءت من شعورنا بالتخلف feeling of inferiority، الذي لا مسوغ له بعد ما رأينا الإجرام واللا أخلاقية تتستر «بثوب علمي» زائف.

الجراحات التي لا لزوم لها

في عام ١٩٧٤م تم إجراء ٢,٤ مليوني عمل جراحي لا لزوم لها وهذا ما أدى إلى وفاة ١١,٩٠٠ مريض، وكلّفت هذه الجراحات ٣,٩ بلايين دولار، وكان ٣٠٪ من الجراحات التي أجريت غير ضرورية أساساً، كالعملية القيصريّة للنساء، وإزالة اللوزتين، وإزالة الزائدة الدوديّة، واستئصال الرحم، وجراحات الجهاز الهضمي التي تجرى لمعالجة السمنة، كما تم إحصاء ٢٥٠,٠٠٠ عمل جراحي على الظهر في أمريكا بكلفة ١١,٠٠٠ دولار للشخص الواحد، وكانت كلفتها الإجماليّة ٤٨٤ مليون دولار، ومعظمها كان يمكن الاستغناء عنه.

وفي عام ١٩٩٤م كانت عمليات عتمة العين Cataract قد بلغت مليوني عملية، ويليها عمليات الولادة القيصريّة، إذ بلغت ٨٥٨٠٠٠ عمليّة، وعمليات الفتق الإربي inguinal hernia إذ بلغت ٦٨٩٠٠٠ عملية، وعمليات البروستات التي بلغت ٢٢٩٠٠٠ عمليّة، وعمليات المنظار للركبة orthoscopy، التي بلغت ٦٣٢٠٠٠عمليّة. وقد أدى استخدام القسطرة وعدم التعقيم الكافي إلى حالات عدوى مرضيّة وشلل.

كما أظهرت دراسات أخرى عدم لزوم



بعض الجـراحـات مثل: -Coronary angiogra phy عـمليـة تنظيـر الشـرايين الإكليليـة، و Coronary artery surgery وجراحة الشرايين القلبية، و Cardiac pacemaker وتركيب منظم لضـربات القلب، و-Upper gastrointestinal en doscopies وتنظيـر أعلى الجـهاز الهضـمي، و back surgeries والجراحات على الظهر.

وتبين أن ١٧٪ من الـعـمليـات رقم ١) لا ضرورة لها، وأن ١٧٪ من العمليات رقم ٤) لا ضرورة لها أيضاً. وهذه مجـرد أمثلة نأتي على ذكـرها ولا نطيل. ونتـيـجـة لهـذه الجراحات التي لا ضرورة لها هناك آثار ما بعد العلاج من كل الأشكال السيئة والخطرة.

تقرير عن الأخطاء الجراحية

ظهـر في ٨ أكـتـوبر ٢٠٠٣م في مـجلّة JAMA، ووكالة الحكومة الأمريكية لأبحاث العناية الصحية ونوعيتها AHRO، أن ثمة ٣٢٠٠٠ حـالة وفـاة ناجـمـة عن الأعـمـال الجراحية، وثمة أخطار من العدوى المرضيّة، والتهابات ما بعد العمليات، وأخطار نسيان أدوات داخل الجـروح، وأخطار عـودة تفـتح الجـروح، وأخطار النزف بعـد العـمليـة الجراحية، وبذلك فإن الأذيات الناجمة عن هذه المعالجات الطبية لها تأثير مروع ومدمّر في نظام الرعاية الصحيّة.

أخطار الإفراط في استخدام الأشعة السينية X-ray

من المعروف أن لهذه الأشعة تأثيراً مؤيناً ومؤهباً للسرطان، وخاصة في الأطفال الذين تتعرض أمهاتهم لأشعة x، وهم لا

يزالون أجنّة، وأن بعض الممارسات الطبية، مثل: تنظير الشرايين الإكليلية coronary an-giography، تجمع إلى الإجراءات الخطيرة بإدخال القسطرة الصاعدة إلى القلب استخدام أشعة x-ray بجرعة دنيا تبلغ ٤٦٠ – ١,٥٨٠ mrem، بينما لا تتجاوز جرعة تصوير الصدر بأشعة mrem٩x-ray.

ومن المعلوم أن الأثر التراكمي للأشعة السينية يؤثر في الجينات مسبباً الإصابة بالسرطان. وقد أجرى دكتور Gofman– المختص بدرجة دكتوراه Ph D بالكيمياء النووية والفيزياء إضافة إلى كونه طبيباً – أجرى دراسة ظهر منها أن التكنولوجيا الطبية وبخاصة الأشعة السينية x-ray والتصوير الطبقي المحوري CT-scans، والماموغراف mammography، والتنظير الشعاعي floro sco-py، قد أصبحت تساهم في ٧٥٪ من السرطانات الجديدة، حتى إن الأشعة السينية للظهر من الممكن أن تؤدي إلى جراحة الظهر تكون نتيجتها الشلل والعجز، علماً بأن الأشعة السينية لا تنبئ عن الحقيقة دائماً، وهذا بحث يحتاج إلى تفاصيل تخرج عن نطاق هذه الدراسة المختصرة.

عواقب المعالجة الطبية للنساء

- تجرى سنوياً الآلاف من عمليات استئصال الثدي mastectomies! لأغراض وقائية.
- تجرى جراحة استئصال الرحم hysterecto-my، لثلث النساء الأمريكيات قبل توقف الدورة.
- مراقبة أجنّة النساء U.S monitoring، لا لزوم لها، إذ إنها تجعل النساء نزيلات المستشفيات، وتعرضهن للعملية القيصرية بشكل كبير.
- كثير من الإجراءات الطبية المستخدمة عند توقف الدورة لدى النساء، وعند ولادتهن لا لزوم لها.
- استخدام الهرمونات الصنّعيّة لا تمنع أمراض القلب ولا غيرها، ولكنها تزيد من خطورة الإصابة بسرطان الثدي، وأمراض القلب، والصدمة Stroke وإصابة المرارة الكيس الصفراوي gall bladder.

العمليات القيصريّة للنساء

في عام ١٩٨٣م أجريت ٨٩٠٠٠ عملية قيصرية للنساء الأمريكيات وتمثل نحو خمس الولادات، كما أجري ٦٧٣٠٠٠ عملية استئصال الرحم لهن، وكذلك أجريت عمليات كورتاج للرحم بلغ عددها ٦٣٢٠٠٠ عملية، والآن في عام ٢٠٠١م تم إجراء ٩٦٠,٠٠٠ عملية قيصرية للنساء وهذا يمثل ٢٤٪ من الولادات، علماً بأن معدل الأمراض الخطيرة، التي تصيب النساء بعد العملية القيصرية تبلغ ٣٥,٧٪. فكيف كان النساء يلدن منذ بدء الخليقة؟!.

يقول بعض الأطباء الأمريكيين في موقع على الإنترنت عنوانه child birth:

– لو كانت العملية القيصرية لابد منها – وهي لم تكن مطبقة ولا معروفة سابقاً – إذاً لانقرض الجنس البشري، وزال عن وجه الأرض منذ زمن بعيد، ولم يبق إلا القطط وما يشبهها مما لا تحتاج إلى عمليّة قيصرية، ويتولى الله سبحانه وتعالى ولادتها بيسر وسهولة !! وقد تعرضت إحدى قريباتي لخبرة لا تنسى، إذ قرر لها الطبيب المولد عمليّة قيصريّة، وشاء الله عز وجل أن يتأخر الطبيب المخدّر، فملأ الطبيب النسائي المستشفى ضجيجاً "خوفاً" على مريضته! ولكن شاء الله أن تلد ولادة طبيعيّة بيسر وسهولة!!

ولست أقصد من هذا أن أحرّم إجراء العمليات القيصرية؛ بل إن بعض ذوي الضمائر الحيّة من الأطباء النسائيين يحسنون تقدير المواقف، فلا يجرونها إلا عند



٣٢ حالة وفاة في أمريكا ناجمة عن الإجهاض كل عام

الضرورة القصوى، وبعد الموازنة بين سلامة الأم والجنين، واتخاذ القرار الصحيح، الذي يشكرون عليه، ويجزيهم الله عليه كل خير.

الأعذار الواهية

يدّعي بعض «العلمـــاء» أنّه ليس هناك أدلّة علميّة كافية لمنع استعمال مادة DDT الخطيرة على الصحة، وغيرها من مبيدات الحشرات، والآفات الزراعيّة، وهم بذلك يلبسون الحق بالباطل، كما يتخذون الأعذار نفسها لمنع زراعة التبغ وإنتاجه والسجائر المسببة الأساسية لسرطان الرئة.

وقد ساهمت منظمة الطب الأمريكية American Medical Association (AMA) في إخفاء نتائج الأبحاث المتعلقة بالتبغ لقاء تلقيها ١٨ مليون دولار دفعتها لها شركات إنتاج التبغ، ولذلك لم تقل هذه المؤسسة شيئاً عن أخطار التبغ والتدخين - والساكت عن الحق شيطان أخرس - كما أن مجلة JAMA الطبية، ومجلة NYSJM الطبيتين كلتيهما تنشران إعلانات عن السجائر لقاء أموال تدفعها لها شركات التبغ والسجائر، وليس هذا إلا بيعًا رخيصًا للضمائر مقابل ثمن بخس، وخيانة للحقيقة، ولصحة الناس وعافيتهم، فماذا سيقول الأغرار من المراهقين عندما يرون إعلانات السجائر في مجلات طبية محترمة؟

سوء التغذية في المستشفيات

إن ثمة إهمالاً كبيرًا في المستشفات، وبخاصة في دور العجزة والمسنين، يتمثل في سوء التغذية وهذا ما يشجع زيادة المرض،



وزيادة الوفيات إلى خمسة أضعاف ما ينبغي أن تكون عليه لو كانت التغذية سليمة وصحيّة وعلمية ، كما تفتقر هذه المرافق إلى المعاملة الإنسانية الرحيمة.

الأمراض التي تسببها الإقامة بالمستشفيات

تساهم هي الأخرى في كثير من الأمراض الخطيرة، وقد ساهمت في إحداث ٨٨٠٠٠ وفاة في عام ١٩٩٥م في أمريكا .

مسك الختام

إن الموضوع متشعب وطويل جداً، وسأكتفي بما ورد أعلاه من حقائق مدعمة بالأبحاث والاستقصاءات والدراسات؛ لغرض نشر الحقائق حول الأخطار التي تكتنف الإجراءات، التي يتخذها في المستشفيات الأطباء لعلاج المرضى، والأدوية وآثارها السلبية الضارة، وغير ذلك من الممارسات السلبية، إضافة إلى الأخطاء الطبية القاتلة. كل ذلك يشير إلى أن القاتل رقم واحد في المجتمع الأمريكي هو نظام الرعاية الصحيّة، وليس لهذا النظام أي عذر، وعليه أن يواجه تقصيره وأخطاءه ويصححها، وإلا فالكوارث تتفاقم، وتتزايد بشكل مأساوي مخيف، في مرفق ينتظر منه أن يخفف آلام الناس ومآسيهم، ويشفي أمراضهم، لا أن يزيد أمراضهم سوءاً ويقضي على حياة كثير منهم.

وما مرّ معنا - سابقاً - هو المسوغ لكون عنوان هذه الدراسة: (الطب الإرهابي) فكيف يكون الإرهاب إذاً؟

إن الإجراءات، التي ينتظر منها الخير والصحة والعافية، انقلبت إرهاباً حقيقياً يقضي على حياة كثيرين، كما لو كان ثمة حرب مستمرة، أو كما قال رجال الإحصاء، كما لو كان عدد من طائرات جامبو نفاثة تتحطم كل يوم.

لماذا تنشر هذه الحقائق؟

إن الهدف من نشر هذه الحقائق؛ لتكون لنا بها عبرة وموعظة، فالسعيد من اتعظ بغيره، فما هذه الموعظة يا ترى؟!

أولاً: هل لدينا بحث علمي متقن لأساليب العلاج التي نتبعها في مستشفياتنا، وفي عيادات أطبائنا؟ أم أننا نقلد ما يفعله غيرنا ممن رأينا أخطاءه، وما يشكون منه من تقصيرات، وممارسات لا تتسم لا بالعلمية، ولا بالأخلاقية.

إننا نربأ بأنفسنا عن التقليد غير الواعي، وندعو أطباءنا إلى اتباع الأساليب العلميّة الصحيحة في تشخيص الأمراض، مع التأني وتوخي الدقة والحذر من الوقوع في الأخطاء، فالمسألة ليست هينة؛ لأنّ مسألة الصحة والمرض هي مسألة حياة أو موت، وليس

الإنسان بضاعة رخيصة لكي يستهان به.

إن على الأطباء والعاملين في الميدان الطبي والصحّي أن يحكموا ضمائرهم، ووجدانهم، وحسّهم الأخلاقي، وليتصوروا لو كانوا هم المرضى، وثمة من يتولى علاجهم، فكيف يريدون أن تكون معاملتهم؟ أفلا يتوقون إلى أن يكون طبيبهم مخلصاً، وعالماً، ووفياً، ومتحرياً الصواب والدقة والحذر؟! فليكونوا هم كذلك، ومن يضمن ألا يتحول الطبيب إلى مريض في يوم من الأيام، وكثيراً ما توضع لافتات على الطرق ومفارقها: أيها السائق: بعد قليل ستصبح ماشياً، وغيرك سائقاً فاهتم بالمشاة من فضلك.

إن مهنة الطب وما يتصل بها، شأنها عظيم، وسينال القائم بها بإخلاص وعلم وتجرد وغيريّة حقّه كاملاً مع التقدير والاحترام والتربع على عرش القلوب، ولعمري فأعظم مكافأة ينالها الإنسان عن إخلاصه وإتقانه عمله، وتحريه الخير والصواب، هو رضا ضميره، ورضا ربّه عنه، فيتولى سبحانه إسماده وتوفيقه.

ثانياً: لقد نقلنا لكم صورة مأساوية قاتمة لما يجري في عالم الطب والأطباء والعلاج، في البلد الذي يقترن اسمه بالتقدم والتطور العلمي... إلخ.

وبالطبع فليس كل الأطباء من هذه النوعية، فلا بد من وجود أطباء شرفاء ذوي ضمائر حيّة، وتصرفات سديدة، تستحق التقدير، كما مرّ معنا آنفاً، فأي المثلين نتبع؟! هنا موضع العبرة والموعظة.

ويستطيع الإنسان، طبيباً كان أو مدرساً، أو تاجراً، أن يرتفع إلى أعلى عليين، أو أن ينحدر إلى أسفل سافلين ﴿وكل امرئ بما كسب رهين﴾ الطور: ٢١. وكل إنسان حسيب نفسه وعواقب عمله تعود عليه، إن عاجلاً، أو آجلاً.

ثالثاً: إن صناعة الدواء مرفق عظيم الأهمية، ولا يكفي أن نستورد مواد أوليّة – من هنا وهناك – ونضعها في كبسولات، ونقول إن لدنيا صناعة دوائية، فأين أبحاثنا، وأين ابتكاراتنا؟ وأين تجاربنا العلمية التي تثبت سلامة الدواء، وخلوّه من الآثار الجانبية الضارة، بل والقاتلة أحياناً؟ وليست مثل هذه الأبحاث بعيدة المنال. لو صح منا العزم، فأبعد شيء مطلبًا لم يجد عزماً – هذا كل ما في الأمر.

إن التقليد في هذه المرافق الحيوية البالغة الأهميّة ليس أمراً مشكوراً، بعد أن رأينا ضلال المساعي والعواقب الوخيمة لما يدعون أنه بلسم شاف، فإذا هو مسعًى تجاري جشع وبشع، وللتكنولوجيا التي أصمّوا آذاننا بجدواها فإذا هي شرّ مستطير، إذا



أسيء استخدامها. أو أفرط في استخدامها من غير ضرورة ماسة.

رابعاً: لا بد من رقابة صارمة ودقيقة لتسيير الأمور كما يجب أن تكون، وإلا فلا بد من قمع وشدة مع من يتلاعب بمقدّرات الناس، فيصنع لهم دواءً مغشوشاً، أو لا يفي بالمعايير السليمة، ويستهين بحياة الناس وسلامتهم، كما عاقبت مؤسسة الغذاء والدواء الأمريكية FDA أشهر الشركات العالمية للدواء؛ لإخلالها بالمواصفات، وتلاعبها، وغشها.

خامساً: المطلوب من الأطباء الأعزاء عدم الإكثار من الأدوية الكيماوية، والصادات، والجراحات، والاهتمام بالطب البديل، وكذلك إرشاد المريض إلى الإجراءات التي تقوي جهاز المناعة لديه، وتدعم عضويته؛ لكي يتغلب على المرض ويعيش حياة صحيّة. ولعل بعض الأمراض لا تحتاج إلى دواء؛ بل إلى نصح وإرشاد وتغيير عادات، وإلى تغذية صحية سليمة، وإلى الإقلاع عن بعض العادات الضارة، كالتدخين وما في حكمه.

هل كل أطباؤنا ملائكة ورسل رحمة؟!

وبعد أن أفضنا في بيان الأخطاء الطبية، وآثارها المدمرة في أمريكا، أفلا يحق لنا أن ننظر في أحوالنا نحن؟.

إن بعض الناس، لا يهمه إلا تقصي أخطاء غيره، كأنه يفترض بينه وبين نفسه أنه مبرّأ من كل عيب، ومعصوم من كل خطأ، وأنه لا شائبة فيه البتّة، أفهذا الادعاء صحيح أم أنّه غير ذلك؟

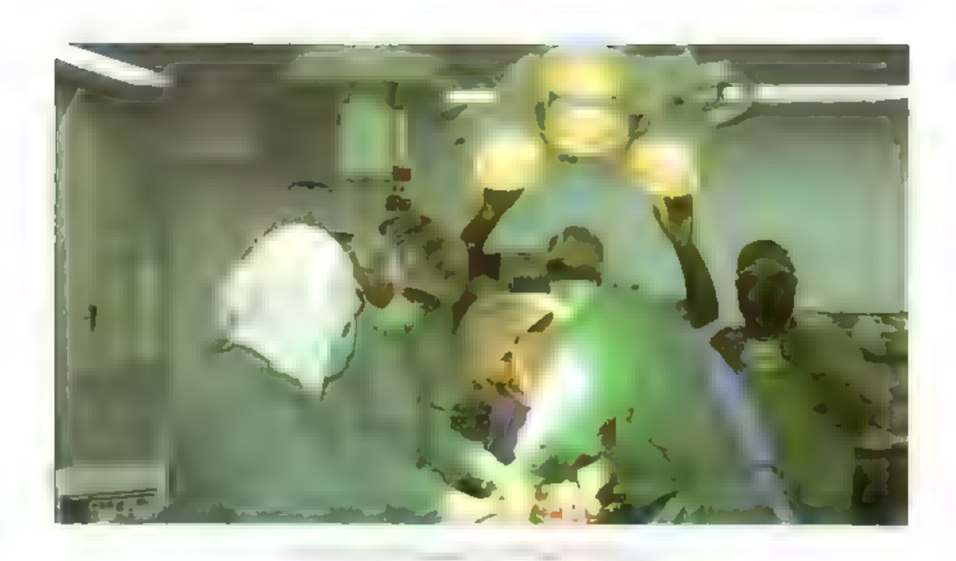
أمثلة مرّة من واقعنا المعاصر

دخل صديق لنا إلى مستشفى خاص في مدينة ....، لإجراء عملية عتمة العين cataract، فأدخل غرفة العمليات، وأجري له التخدير، وجاءت إلى المستشفى حالة إسعافية، أخرى وليس لديهم إلا غرفة عمليات واحدة، فأخرجوا المريض، وتركوه جانباً حتى أتمّوا تلك العملية العاجلة، وأن مريضنا هذا زال عنه المخدر، فأعادوه إلى غرفة العمليات، وخدروه مرة أخرى، فلم يتحمل قلبه التخدير مرتين متتابعتين فتوقف عن الخفقان وأسلم المريض روحه إلى بارئها. والمريض غريب لا أهل له، ولذلك فقد راجع أصدقاؤه المستشفى، وقابلوا مديرها، وقالوا ما قالوا، ولكن من دون جدوى. وعند الله غداً موازين القسط حيث يأخذ الحق للمظلوم من الظالم. ولما جئت أريد تعزية أهله وأولاده لم تخرج من فمي أي كلمة؛ إذ غلبني الحزن، فانهمرت دموعي مدراراً. وترك صديقنا زوجة ثكلى، وأطفالاً صغارًا أيتامًا، ينفطر القلب حزنًا لرؤيتهم وهم يبكون أباهم، وليس لهم في الدنيا معين سواه إلا الله عز وجل.

وقال صديق لي: إنّه لاحظ على رقبة ابنه انتفاخاً أحمر مؤلماً، فأسرع به إلى مستشفى خاص في...، فأخذوا منه خزعة، وفحصوا النسج خشية أن يكون سرطاناً والعياذ بالله!!، وأناموه ليلة أجروا خلالها كل التحاليل والفحوصات، التي لا لزوم لها، وهذا ما جعل الفاتورة في الصباح مذهلة للأب الملهوف، وقد تبين – فيما بعد – أن البقعة الحمراء لم تكن إلا لسعة ناموسة؟!! وهل ثمة فرق عندك بين القائمين على هذا المستشفى وبين أي مجموعة مافيا؟

التقيت طبيباً، انتقل من طبيب مساعد في عمليات جراحة القلب المفتوح، إلى الطب العام، فقال موضحاً سبب تركه جراحة القلب: «لقد علمت أن كثيراً ممن تجرى لهم عمليّة تبديل صمامات القلب لا لزوم للعملية، وأن صماماتهم سليمة، ولكن كل صمام





صناعي يتم تركيبه يتلقى الجرّاح شيكاً من الشركة الأمريكية الصانعة بـ ٠٠٠ دولار، وقد تنامى لدي الشعور بالذنب من المساهمة في هذا العمل، الذي لا يرضاه الله، فقررت أخيرًا أن أترك هذا العمل وأتحول إلى الطب العام». وليت كل الضمائر تصحو هاهنا، ولا يبقى المخطئ سادراً في غيّه .

وقد كنت على باب العمارة أنتظر صديقاً ينقلني بسيارته إلى صلاة الجمعة، فإذا جار لي يقف بسيارة يقودها شاب، ودعاني إلى الركوب معه، وفي أثناء انطلاقنا إلى المسجد قال الجار: «قبل عشرين سنة أجرى لأختي عملية إزالة حصى المرارة طبيب جراح، ونسي شرياناً مفتوحاً لم يسدّه فنزفت حتى ماتت، ولم يمكن إنقاذها، فهرب الطبيب إلى خارج البلاد فترة حتى ماتت القضية، وطويت، وهذا الشاب الذي يقود السيارة هو ابنها» فواسيته بكلمات رقيقة، ولكن لم أستطع أن أكتم رنّة الحزن فيها، فدمعت عينا الشاب وهو يستمع إليّ: أما كان ينبغي أن تسحب من هذا الطبيب، شهادة الطب، ويودع في السجن، ويغرّم دِيَتها ليكون عبرة لغيره، وليحذر غيره من اللعب بمقدرات الناس، والمجازفة بأرواحهم.

في أحد المستشفيات، قام جرّاح عظمية بإجراء عملية منظار orthoscopy لمريض في ركبته بعد أن خدّره طبيب التخدير، غير أن الجراح لم يفعل شيئاً، بل جرح ركبة المريض جرحاً سطحياً، ثم خاطه بعدّة غرزات، ولفّه برباط وثيق، والطبيب المخدر ينظر وقد عقدت الدهشة لسانه، ثم انفجر بالجراح معنفاً لائماً، وخرج إلى مدير المستشفى يشكوه، فقابله ببرود قائلاً له: ليس ذلك شغلك، فما كان منه إلا أن سافر إلى العاصمة ليشكو الطبيب ومدير المستشفى وما يجري فيه لوزير الصحة، ولم تنفع كل هذه الجهود المخلصة شيئاً، فلم

يسعه إلا أن يستقيل، ويعود إلى بلاده، وقلبه ينفطر أسىً مما رأى.

وفي موقع شبكة الأخبار العربيّة (المحيط) على الإنترنت تقول الكاتبة شيرين حرب من مصر: «كثير من الحكايات المبكية سمعنا عنها كانت تدخل غرف العمليات قاصدة الشفاء لتخرج حطاماً إنسانياً يعجز فيه الأطباء عن إعادة تصويب ما قاموا بتخريبه، فهذه عروس تفقد بصرها، وتصاب بالعمى من تلوث أصاب عينيها في أثناء عملية زرع عدسات في عينيها، ولا تنفع معها كل العلاجات لإعادة بصرها، وهذه طفلة تجرى لها جراحة في بطنها فتخرج من المستشفى بكلية واحدة، والله أعلم أين ذهبت الثانية.

ثم تروي عددًا من الحوادث المفجعة المماثلة، وتعزو كثيرًا من الآثار الوبيلة للمعالجات إلى جهل بعض الأطباء، أو إلى قلّة تدريبهم، وبقبول أعداد كبيرة منهم في كليات الطب، التي لا تستوعب إلا ربع هذا العدد، فلا ينالون تعليماً كافياً، ولا تدريباً وافياً».

هذا والحال في كثير من البلدان مشابه لما ذكرناه، ففي ألمانيا تتسبب عمليات الفحص الخطأ لسرطان الثدي في استئصاله لدى مئات السيدات خطأً في مدينة آيسن.

وفي بريطانيا نشرت مجلة تايمز أن الخطأ الطبي هو السبب الثالث للوفيات في بريطانيا، بعد السرطان، وأمراض القلب؛ إذ يموت ٤٠,٠٠٠ شخص سنوياً بسبب هذه الأخطاء، ويرتكب ٨٥٠,٠٠٠ خطأ طبي كل عام في المستشفيات البريطانية.

لم نذكر هذه الحقائق للتشهير بالأطباء، أو الإقلال من شأنهم، وشأن هذا المرفق العلمي الإنساني العظيم، الذي لا غنى عنه في كل مجتمع من المجتمعات لصيانة حياة الناس وسلامتهم، كما لا يقصد من ذلك أن يفقد الناس الثقة بأطبائهم - حاشى لله - فما أكثر الأطباء المخلصين والشرفاء الأكفاء، الذين هم زينة لحياتنا، ومفخرة لمجتمعنا! ولكن إذا سكت الناس عن أن يقولوا: «للظالم يا ظالم وللمسيء اتق الله، فقد تودّع منهم» ولا خير فيهم، فنحن أمّة مكلفة بالأمر بالمعروف والنهي عن المنكر، وأن نتعاون على البر والتقوى، وألا نتعاون على الإثم والعدوان، ولنذكر بهذا الصدد صيانة النفس الإنسانية، وقدسية الحياة، إذ يقول ربّنا سبحانه، ﴿ولا تقتلوا النفس التي حرم الله إلا بالحق﴾ الإسراء:٣٣، والمقصود بالنفس، أي نفس، والمطلق على إطلاقه.

ولذا فمن جاء يطلب الشفاء من علّة على يد طبيب يؤمل فيه الخير والعون والمساعدة على العودة إلى العافية والسلامة، فهل من الحق في شيء أن يودي هذا الطبيب بحياته، أو يزيد علته تفاقماً مهما كان السبب، ولأي عذر مهما كان، إن أي عذر يعتذر به ليس مقبولاً قط، وليس من الحق في شيء، بل هو الباطل بعينه.

وفي الختام نسأل الله عز وجل لنا جميعاً الصحة والسلامة، وأن ينير بصائرنا، ويهدينا إلى السبيل الأقوم..

الهوامش والمراجع

١- الدكتور محمد كمال النبراسي، الطب بين الحكمة والاحتيال- دمشق.

٢- من الإنترنت أيضاً موقع «محيط» شبكة الأخبار العربية

٣- مجلة عالم الصحة، العدد الصادر في مايو/أيار ٢٠٠٦م «أخطار استخدام مضادات الالتهاب غير الستيرويدية.

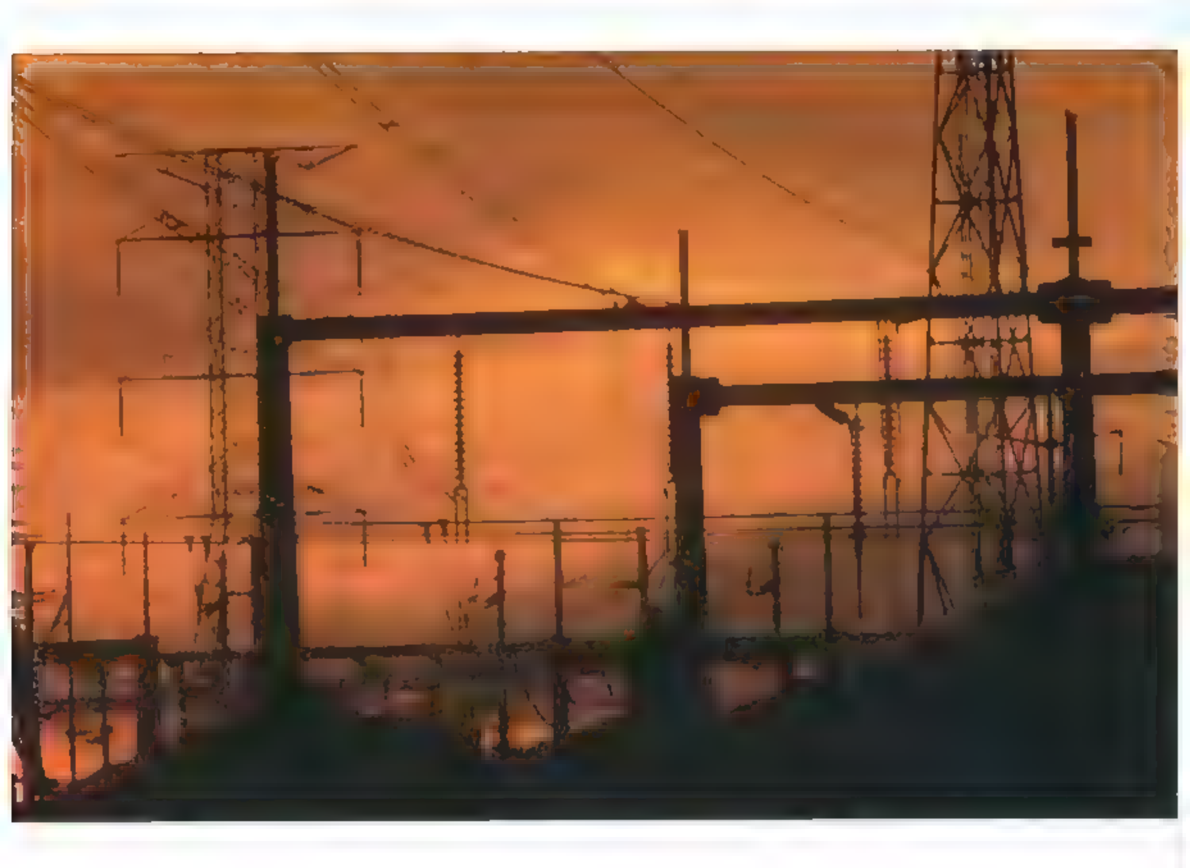
4- Medical terrorism" from the internet site Tube rose.com

بتصرف واختصار

5- Medical Issues. Tuberose.com

6- internet tuberose.com. (The Crimes of pharmaceuticals.)

صــــبـــــاح نـعـــوش *

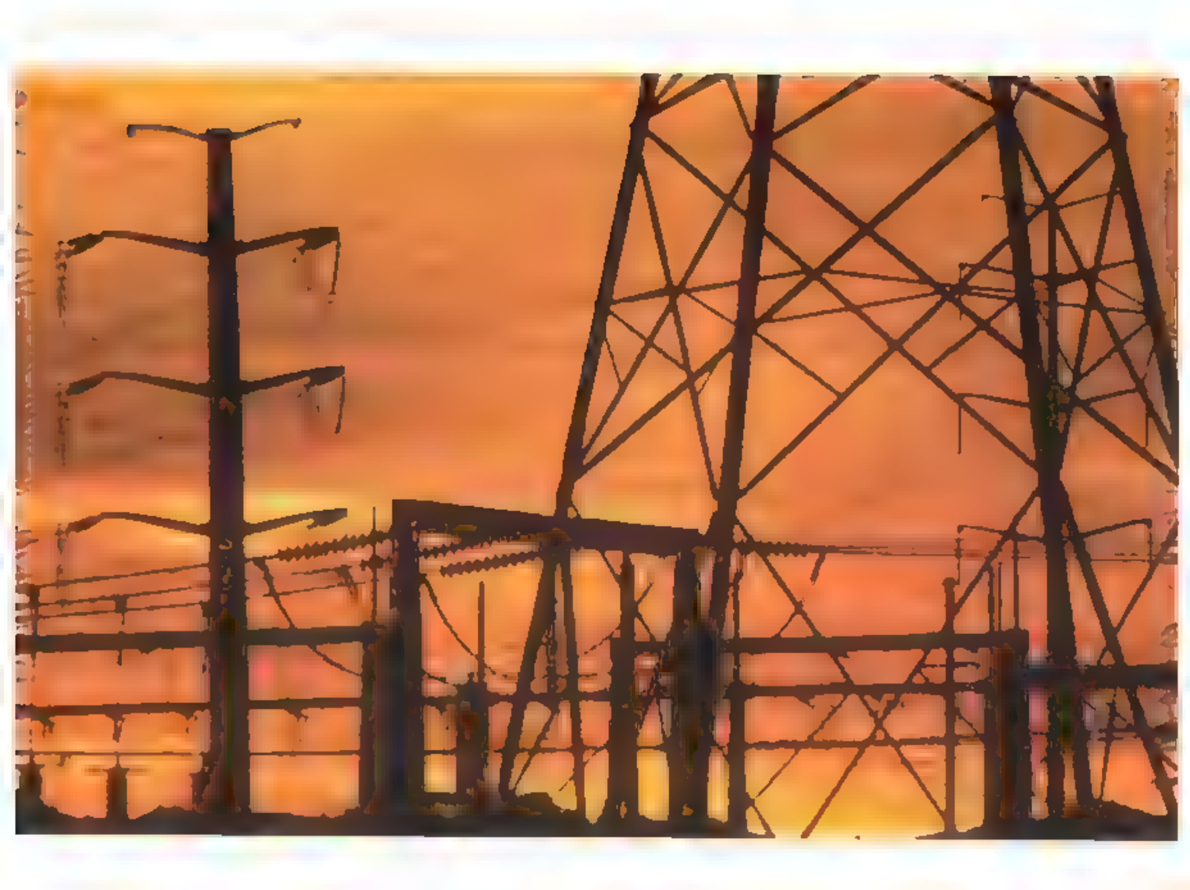


تنتشر الكهرباء النووية في البلدان الصناعية الكبرى ليتحقق لها عدة مكاسب، في مقدمتها تقليص تبعيتها للوقود الأحفوري المستورد. ذلك الذي يؤدي إلى تحسين مركز موازينها التجارية. ويعزز مكاسب امتلاك هذه البلدان كمية كبيرة من اليورانيوم، وسيطرتها على صناعة المفاعلات النووية.

تنقسم استخدامات الطاقة النووية إلى ثلاثة أشكال مختلفة، أولها: الأسلحة، وثانيها: الصناعات المدنية، والأغراض الطبية، والأبحاث العلمية، وثالثها: إنتاج الكهرباء.

توجد في العالم ٤٣٤ مفاعلاً نوويًا كهربائيًا تنتج ٢٤٦٩ مليار كيلو وات/ ساعة، أي: ٧٪ من استهلاك الطاقة الإجمالية، و١٦٪ من استهلاك الكهرباء من جميع مصادرها. وتتوزع هذه المفاعلات على النحو الآتي: ٦٤ في أوربا الشرقية،

* أستاذ جامعي – مدينة ليون الفرنسية



و٨١ في آسيا، و١٣١ في أمريكا الشمالية، و١٥١ في أوربا الغربية، و٧ في مناطق أخرى. لكن هذا التوزيع لا يعني أن الكهرباء النووية منتشرة على نطاق واسع في العالم؛ إذ تفتقر القارة الإفريقية، والعالم العربي إلى المفاعلات النووية؛ بل لا يوجد في العالم الإسلامي سوى مفاعل واحد في باكستان ينتج أقل من ١٪ من احتياجات البلد الكهربائية. وتنحصر المفاعلات في ٣٢ دولة، ست دول فقط: (الولايات المتحدة، وفرنسا، وألمانيا، واليابان، وكندا، وبريطانيا) تستأثر بإنتاج ثلاثة أرباع الكهرباء النووية العالمية، وتسيطر على صناعة المفاعلات.

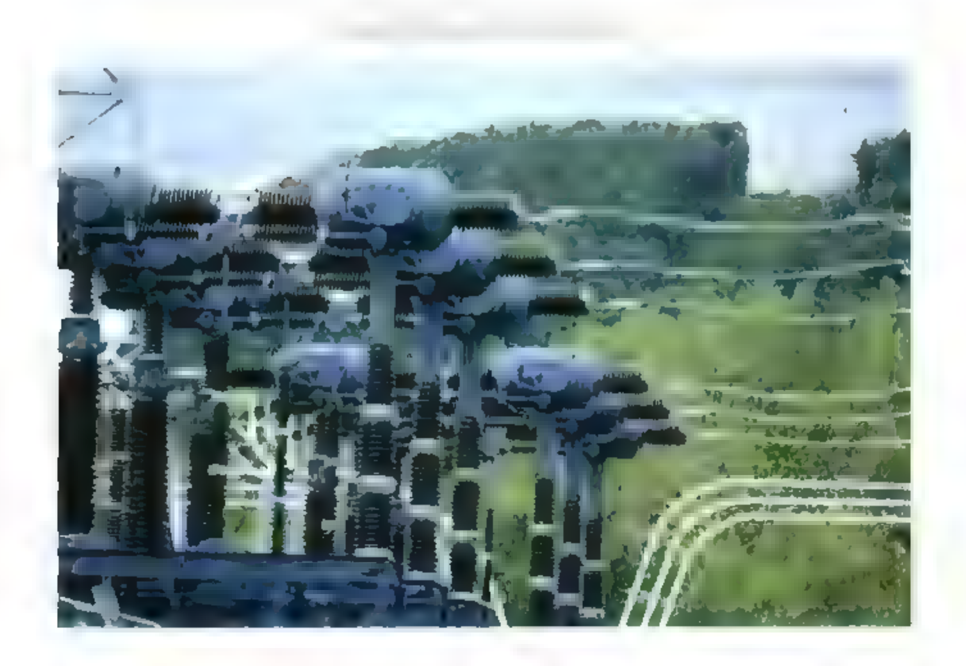
توافر اليورانيوم

يستهلك العالم ٦٤ ألف طن من اليورانيوم سنويًا، وهي المادة الأولية للطاقة

النووية بجميع أشكالها. وتختزن المعمورة كميات من هذه المادة، يختلف حجمها تبعًا لكلفة الاستخراج. فعندما تكون كلفة الاستخراج أقل من ٤٠ دولارًا للكيلو غرام الواحد، فإن الاحتياطات تبلغ مليوني طن، وترتفع إلى أربعة ملايين طن، عندما يكلف الاستخراج نحو ٨٠ دولارًا. تنتج هذه المادة بصورة تجارية في ١٨ دولة، وتعدّ أستراليا أكبر مكمن لليورانيوم التقليدي في العالم، إذ تملك ربع الاحتياطيات العالمية، تليها حسب الأهمية كازاخستان، ثم كندا؛ فجنوب إفريقية، وروسيا. تستحوذ هذه البلدان الخمسة على ثلاثة أرباع الاحتياطيات العالمية. بهذا المعنى لا تملك الدول العربية إلا كمية قليلة جدًا من اليورانيوم التقليدي، تكاد تنحصر بالجزائر التي يتوافر فيها على ٢٦ ألف طن.

عند مقارنة حجم الاستهلاك الحالي بالاحتياطيات نستنتج أن عمر الطاقة النووية ٦٢ سنة، عند الاعتماد في الحسابات على الحد الأعلى لكلفة الاستخراج. ونلاحظ أن عمر اليورانيوم يعادل تقريبًا عمر الغاز الطبيعي، ويفوق عمر النفط، ويقل عن عمر الفحم الحجري.

وتجدر الإشارة إلى أن التقديرات المذكورة آنفًا تقتصر على المناجم القديمة لليورانيوم التقليدي. فعلى عكس مصادر الطاقة الأخرى، كالنفط والغاز الطبيعي توقف التنقيب عن اليورانيوم منذ ثلاثين سنة. ويعود السبب إلى ضخامة كمية اليورانيوم المستخرجة والمختزنة. ففي منتصف السبعينيات ارتفعت أسعار النفط،





وساد الاعتقاد بقرب نشوء أزمة عالمية؛ لاحتمال هبوط الاحتياطيات النفطية، وهكذا تسابقت الدول الصناعية على تنفيذ برامج نووية واسعة النطاق لإنتاج الكهرباء، فبنت عددًا كبيرًا من المفاعلات، ثم اشترت، واستخرجت كميات هائلة من اليورانيوم. وأصبحت هذه الدول تستهلك حاليًا هذه المادة المتكدسة لديها منذ ثلاثة عقود. وعلى هذا الأساس بات البحث عن مناجم جديدة عديم الجدوى من الناحية الاقتصادية. وبسبب هذا التخزين يصبح العرض أعلى من الطلب وهذا الأمر يفسر عدم ارتفاع أسعار اليورانيوم، في حين ارتفعت أسعار جميع مصادر الطاقة من دون أي استثناء. بل إن سعر بيع اليورانيوم لا يزيد كثيرًا على كلفة استخراجه.

تقتصر إذًا تقديرات احتياطيات اليورانيوم التقليدي على المناجم القديمة. أما إذا استغلت المناجم الأخرى، فإن الاحتياطيات ستصل إلى ١٧ مليون طن، حسب تقارير الوكالة الدولية للطاقة. عندئذ سوف يمكن استغلال اليورانيوم التقليدي لمدة ٢٦٥ سنة، وبذلك ستحتل هذه الطاقة المركز الأول من حيث عمرها قياسًا بالمصادر الأخرى للطاقة الناضبة، بما فيها الفحم الحجري.

ولا يتوقف توافر اليورانيوم عند هذا الحد لإمكانية استخراجه من الحامض الفوسفوري الممتزج بالفوسفات، والمتوافر في عدة مناطق من بينها البلدان العربية، وبخاصة المملكة العربية السعودية، والمغرب، والأردن، ومصر وفق الدراسات



العلمية يحتوي الطن الواحد من هذا الحامض على نحو ١٤٠ غرامًا من اليورانيوم، وأن ١٢٪ من كمية اليورانيوم المستخدمة حاليًا ناجمة عن مستخلصات الفوسفات. وعند تقدير حجم هذه المصادر غير التقليدية يتبين أن الاحتياطيات الكلية تفوق مليار طن، وهي كمية كافية لآلاف السنين، حتى وإن اقتصر إنتاج الكهرباء في جميع انحاء العالم على الطاقة النووية.

إن توافر اليورانيوم بكميات كبيرة لا يمثل المكسب الوحيد للكهرباء النووية، بل هنالك عناصر إيجابية أخرى. تحاول الفقرة التالية رصد هذه العناصر، مستبعدة المواقف المبدئية. فمن غير المقبول المبالغة في المكاسب، وتسويغ المخاطر كما يفعل مناصرو الكهرباء النووية، ومن غير المقبول - أيضًا - سرد السلبيات، وإغفال الإيجابيات، كما يفعل المدافعون عن البيئة.

حدود إيجابيات الكهرباء النووية

تتسم صناعة الكهرباء النووية بخلوها من غاز ثاني أكسيد الكربون، في حين ينبثق هذا الغاز من المحطات العاملة بالوقود الأحفوري. يتصاعد هذا الغاز إلى الغلاف الجوي للكرة الأرضية، فيسبب - حسب رأي بعضهم - رفع درجة حرارة الأرض بصورة مضرة للصحة. كما يقود هذا الوقود إلى تلوث الهواء في البلدان الصناعية التي يتزايد فيها استخدام المنتجات النفطية. فقد نشرت المفوضية



الأوروبية مؤخرًا تقريرًا تشير فيه إلى تجاوز الحد المسموح به للتلوث أكثر من ٢٨٠٠ مرة في السنة. لم يعد ممكنًا السكوت عن هذه الظاهرة، التي يستغلها مؤيدو الطاقة النووية للدلالة على ضرورة إحلال الطاقة «النفطية» محل الوقود الأحفوري في إنتاج الكهرباء. ففي الدول التي أجرت دراسات حول علاقة الطاقة النووية بكمية غاز ثاني أكسيد الكربون كانت النتائج متشابهة من حيث المبدأ، وهي أنه لولا هذه الطاقة لارتفع انبعاث هذا الغاز.

وفي فرنسا أشارت البحوث إلى النتائج الآتية: بلغ الانبعاث الفعلي للغاز بسبب الاستخدامات غير الكهربائية، كالسيارات ٣٤٠ مليون طن، وبسبب الطاقة الكهربائية ٣٠ مليون طن. وفي حالة إنتاج الكهرباء من الوقود الأحفوري بدلاً من الطاقة النووية ستكون كمية الغاز ٣١٠ ملايين طن بدلا من ٣٠ مليون طن. وعلى هذا فإن كمية غاز ثاني أكسيد الكربون ستكون ٣٧٠ مليون طن في حالة الطاقة النووية (الكمية الفعلية)، وستصل إلى ٦٥٠ مليون طن في حالة الاستعاضة عن الطاقة النووية بالوقود الأحفوري (الكمية الافتراضية).

وللكهرباء النووية مكسب آخر يرتبط بسعرها؛ ففي البلدان التي تعتمد على الطاقة النووية يكون سعر الكيلو وات مستقرًا، في حين يتقلب، أو يرتفع بسرعة سعر الكيلو وات في البلدان التي تعتمد على الوقود الأحفوري. ويعود ذلك إلى عدة أسباب، منها: قيمة المواد الأولية المستخدمة لإنتاج الكهرباء، إذ تستهلك محطة نووية مكونة من أربعة مفاعلات سعتها الإجمالية ٥٢٠٠ ميغاوات ٨٢٠ طنًا من اليورانيوم، أي: تبلغ قيمة مادتها الأولية ٣٣ مليون دولار على أساس أن متوسط سعر الكيلو غرام من اليورانيوم يساوي ٤٠ دولارًا.

ومن المعلوم أن كل طن من اليورانيوم ينتج طاقة كهربائية تعادل ما تنتجه عشرة آلاف طن من النفط، وبعملية حسابية بسيطة يتضح أن المولدات الحرارية العاملة بالنفط، التي تنتج طاقة كهربائية مماثلة لتلك المحطة النووية تستهلك مادة أولية قيمتها ٤١٩٠ مليون دولار على افتراض أن سعر البرميل ٧٠ دولارًا.

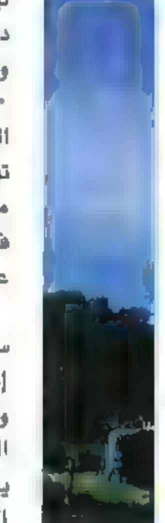
أهمية الطاقة النووية تتجلى إذًا في رخص مادتها الأولية، مقارنة بالطاقة الحرارية. ولكن ينبغي التريث في إصدار الأحكام، إذ لا يعني هذا الوضع أن الكلفة النهائية للكهرباء المتولدة من الطاقة النووية أقل من كلفة كهرباء المحطات



الحرارية. فعلى عكس كلفة الكهرباء الحرارية التي تتحدد بصورة أساسية وفق أسعار الوقود الأحفوري لا تعتمد كلفة الكهرباء النووية على أسعار اليورانيوم إلا بنسبة تقل عن ١٠٪. وتستوجب الصناعة النووية استثمارات ضخمة. يقدر بناء مفاعل نووي سعته ١٤٠٠ ميغاواط بأكثر من ثلاثة مليارات دولار، في حين تكلف محطة حرارية تعمل بالغاز الطبيعي، ولها السعة نفسها أقل من مليار دولار. فضلاً عن أن الجيل الجديد من المحطات الحرارية يراعي - إلى درجة كبيرة - مشكلة ثاني أكسيد الكربون. ولا تتوقف كلفة المفاعل عند سعره، بل تشمل جوانب أخرى، في مقدمتها مصاريف إدامته التي تفوق مصاريف إدامة المحطات الحرارية.

كما يتعين رصد أموال لا يستهان بها لتخزين النفايات النووية، في حين لا ينجم عن المحطات الحرارية نفايات خطيرة تستوجب التخزين.

وعلى عكس المحطات الكهربائية العاملة بالوقود الأحفوري، لابد من تفكيك المفاعل النووي بعد انتهاء المدة المقررة لعمله، وهي - كقاعدة عامة - ثلاثون سنة؛ لأن تركه من دون معالجة يقود إلى نتائج خطيرة تخص تسرب المواد المشعة. وهذه العملية معقدة تستوجب خبرات فنية وعلمية عالية، وطويلة الأمد قد تستغرق عشر سنوات بداية من تاريخ توقف المفاعل عن النشاط. كما يتعين رصد مبالغ طائلة يمكن التعرف إليها من خلال الأمثلة الآتية: في ألمانيا كلف تفكيك محطة



نيدراشياخ ٩٠ مليون يورو (١١٢ مليون دولار). وفي بريطانيا بلغت معالجة مفاعل وندسكال ١١٧ مليون يورو. وتم تخصيص ٥٠٠ مليون يورو لتفكيك محطة برنليس النووية الفرنسية. وتشير التقديرات إلى أن تفكيك جميع المفاعلات النووية ستكلف ١٩ مليار يورو في السويد، و٣٩ مليار يورو في فرنسا. وبكيفية عامة لا تقل كلفة التفكيك عن ١٥٪ من قيمة المفاعل.

وعلى هذا الأساس لا يقتصر تحديد سعر استهلاك الكهرباء النووية على نفقات إنشاء المفاعلات، وقيمة اليورانيوم، ومصاريف الإدامة؛ بل يشمل أيضًا المبالغ اللازمة لتفكيكها، وتخزين نفاياتها. كما يرتكز تركيب الأسعار في الأوضاع الاقتصادية لكل دولة، وبذلك لا يصح الاعتقاد بأن هذه الأسعار تنخفض كلما زاد اعتماد الدولة على الطاقة النووية. لتوضيح ذلك أجرينا المقارنات الآتية، التي لا تأخذ في الحسبان عامل الضرائب غير المباشرة في حساب الأسعار؛ لعدم ارتباط هذه الضرائب مطلقًا بالطاقة النووية.

فرنسا وإيطاليا: تشكل الكهرباء النووية في فرنسا ٧٨٪ من إجمالي إنتاج الكهرباء، وهي بذلك تسجل الرقم القياسي العالمي، ويبلغ سعر الكيلو وات ٠٩ر٠ يورو. أما إيطاليا فلا يوجد فيها أي مفاعل نووي، حيث تنتج الكهرباء فيها بواسطة محطات عاملة بالغاز الطبيعي، والنفط، والطاقة المائية. يصل سعر الكيلو وات إلى ١٥ر٠ يورو. تدل هذه المقارنة على رخص سعر الكهرباء النووية قياسًا بسعر الكهرباء المتولدة من مصادر أخرى.

إسبانيا والدانمارك: تتولى الكهرباء النووية تغطية ٣٢٪ من الحاجات الكهربائية لإسبانيا. أما الدانمارك فهي



مثل إيطاليا، لا تملك مفاعلات نووية. سعر الكيلو وات ٠٩ر٠ يورو في البلدين أي؛ يتساوى السعر مع اختلاف توليد الكهرباء.

ألمانيا وبريطانيا: تمثل الكهرباء النووية في ألمانيا ٢٩٪ من الحاجات الكهربائية للبلد مقابل ٢٧٪ في بريطانيا. أما سعر الكيلو وات فيبلغ ١٣ر٠ يورو في ألمانيا و٠٩ر٠ في بريطانيا. بمعنى أن السعر لا ينخفض بارتفاع اللجوء إلى الطاقة النووية بل العكس.

من خلال هذه المقارنات نستنتج أن انخفاض أسعار استهلاك الكهرباء لا يدخل بالضرورة ضمن إيجابيات الطاقة النووية.

يكمن المكسب الأساسي للكهرباء النووية في تأثيره الإيجابي في الموازين التجارية للبلدان الصناعية، الذي يقابله



تأثير سلبي في صادرات البلدان النفطية. لنأخذ فرنسا كمثال، بصفتها أكبر بلد منتج للكهرباء النووية في الاتحاد الأوربي. تؤكد دوريات وزارة الصناعة على أن نسبة الاستقلال الطاقي انتقلت من ٢٣٪ في عام ١٩٧٣م إلى ٥٢٪ في عام ٢٠٠٥م. ولما كان الجزء الأكبر من الكهرباء ينتج بالطاقة النووية فإن أسعار الكهرباء عند الاستهلاك أصبحت مستقلة عن مستوى أسعار الوقود الأحفوري، وتقلبات الإمدادات لسبب أو لآخر. ويدعم الاستقلال وجود كميات من اليورانيوم المحلي تكفي لتشغيل المفاعلات لعدة سنوات.

أصبحت الدولة تقتصد ٤٫٧ مليارات يورو سنويًا، وهو المبلغ الذي كان من اللازم إنفاقه لاستيراد الوقود الأحفوري

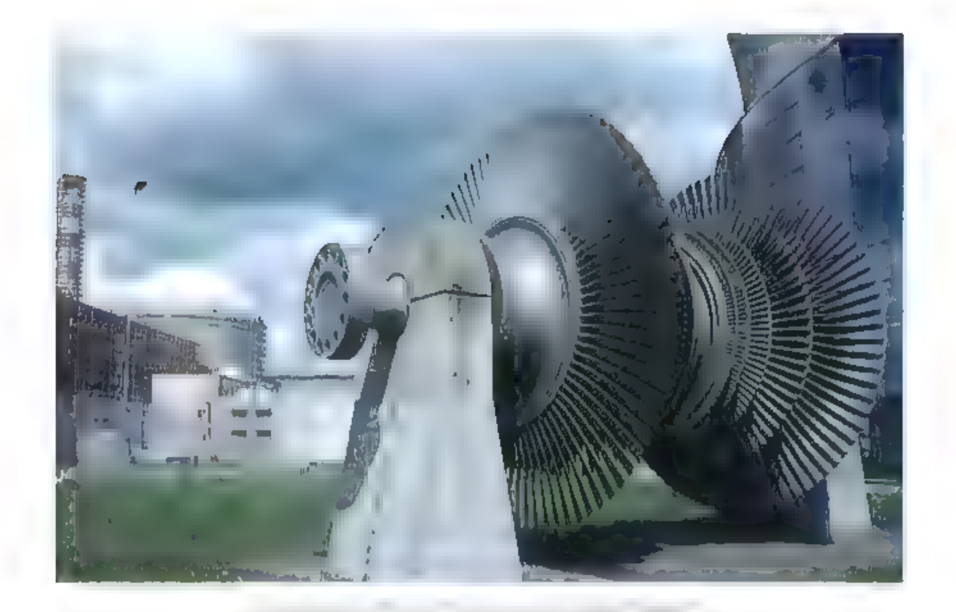
لإنتاج الكهرباء. ومن جهة أخرى تصدر فرنسا ٨٠ مليار كيلو واتٍ/ ساعة، أي: ما يعادل إنتاج ١٢ مفاعلاً نوويًا إلى جميع الدول المجاورة لها، بمبلغ ٩ر٢ مليار يورو. كما تبيع معدات وخدمات ترتبط بالطاقة النووية، بمبلغ ٦ر١ مليار يورو. وبسبب هذه الطاقة أصبحت مؤسسة الكهرباء رابع أكبر الشركات المصدرة في فرنسا، والمصدر العالمي الثاني للمعدات النووية، والمصدر الأوربي الأول للكهرباء.

تنتج المحطات النووية الفرنسية طاقة كهربائية تساوي ٨٨ مليون طن مكافئ في السنة، أي: ما يعادل الإنتاج النفطي السعودي لمدة ٧٢ يومًا. ويطرح تقرير صدر في عام ١٩٩٩م عن الجمعية الوطنية (البرلمان) السؤال الآتي: ما الخسائر المادية التي كان على فرنسا أن تتحملها، خلال الفترة الواقعة بين عامي ١٩٧٤م و١٩٩٧م لو لم تكن الطاقة النووية موجودة؟ حسب هذا التقرير، تبلغ الخسارة الأولى ٩٢ر٤ مليار يورو بسبب زيادة استيراد الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي، إذ كانت الدولة تعتمد على هذه المواد لإنتاج الكهرباء. وخسارة ثانية بمبلغ ٤٨ر٢ مليار يورو تمثل ما يفقده الميزان التجاري من صادرات الكهرباء إلى البلدان المجاورة، وبيع معدات المفاعلات النووية إلى الخارج. ولم يغفل التقرير الخسائر الاجتماعية المتأتية من عدم إمكانية تشغيل ١٢٠ ألف شخص (عدد العاملين حاليًا في المحطات النووية) وكذلك الأضرار البيئية الناجمة عن ارتفاع نفث ثاني أكسيد الكربون من الوقود الأحفوري.

تمثل المكاسب الاقتصادية التي تحققها الدول الصناعية خسارة للبلدان المصدرة للوقود الأحفوري. عند إلقاء نظرة على أهم البلدان النووية نلاحظ أنها - باستثناء بريطانيا مستوردة النفط والغاز الطبيعي، أي أن الطاقة النووية حلت محل الوقود الأحفوري في إنتاج الكهرباء، وهذا ما يسبب خسارة كبيرة للبلدان المصدرة لهذا الوقود، ووفق حساباتنا، تبلغ هذه الخسارة نحو أربعة مليارات برميل مكافئ نفط سنويًا، أي ما يعادل نصف الإنتاج النفطي السنوي لأوبك. أما الإيرادات المفقودة فتصل حسب الأسعار السائدة حاليًا إلى ٢٩٢ مليار دولار في السنة. وبهذا الصدد يمكن أن نعدّ بلدان مجلس التعاون الخليجي في مقدمة المتضررين؛ لكونها الممول الأول للدول الصناعية. كما أن الطاقة النووية من العوامل الأساسية التي تحدد مستوى الطلب على النفط والغاز الطبيعي، وتقضي إلى تراجع التبعية الطاقية للدول الصناعية. وبحكم قانون السوق، كلما كان هذا التراجع كبيرًا هبط تحكم البلدان المنتجة للوقود في الأسعار، وبذلك تساهم هذه الطاقة مساهمة فاعلة في تحويل مركز تحديد أسعار الوقود من البلدان المنتجة إلى البلدان الصناعية.

مستقبل الكهرباء النووية غير زاهر

تشكل الكهرباء النووية خطرًا كبيرًا على صحة الإنسان الحالية، والمستقبلية، وقادت حادثة محطة شرنوبيل في عام ١٩٨٦م إلى الاقتناع بأن الخطورة لا تتعلق بالبلدان المنتجة، بل بالدول المجاورة، والعالم بأسره أيضًا. إن اتخاذ التدابير الوقائية لا يمنع من حدوث خلل في المفاعلات النووية، ومن تسرب المواد المشعة لسبب أو لآخر، في أي منطقة من العالم، وفي أي وقت كان، ولا تزال البلدان النووية تشهد وقوع الحوادث سنويًا. ولا فرق بين هذه الحوادث وكارثة شرنوبيل إلا في حجم



التسرب. أما النفايات التي تفرزها المفاعلات النووية فهي مشكلة أخرى ترتبط بالأجيال المقبلة. إذ لابد من تخزينها في أحواض مائية، أو في أعماق الأرض تحت الصخور. ولا تتلاشى إلا بعد مدة لا تقل عن ٣٠٠ سنة وتصل - أحيانًا - إلى آلاف السنين.

عند وضع هذه المخاطر، وتلك المكاسب في الميزان، يتبين بأن مستقبل الكهرباء النووية غير زاهر. وباستثناء فرنسا واليابان باتت البلدان الصناعية تعيد حساباتها على الرغم من ارتفاع أسعار الوقود الأحفوري، الذي سيحل محل الطاقة النووية لإنتاج الكهرباء. ففي الولايات المتحدة لا تجد السياسة الطاقية حكمة، أو فائدة من ازدهار الكهرباء النووية في المستقبل. وقد ترسخ هذا الاتجاه بعد عام ١٩٧٩م عندما تسرب شعاع نووي من محطة ثري مايل آيلاند، واقتنع الأمريكيون بأن الطاقة النووية غير مجدية - دائمًا - من الناحية الاقتصادية.

وتذكر التقارير أن كلفة تشغيل ٢٥ مفاعلاً من مجموع ١١٠ مرتفعة جدًا، لكنها مستمرة بعملها بسبب الكلفة الباهظة للتفكيك.

وتفضل إيطاليا، والنمسا، والبرتغال، والنرويج، والدانمارك، توليد الكهرباء بالغاز الطبيعي، ولا يوجد فيها أثر للطاقة النووية. ولا تنوي بريطانيا، وهولندا، وأسبانيا، زيادة عدد مفاعلاتها. وأغلقت كندا في عام ١٩٩٧م سبعة مفاعلات، أي: ثلث عدد مفاعلاتها. وقررت ألمانيا أخيرًا التوقف عن



تنمية الطاقة النووية، إذ سيتم تدريجيًا غلق مفاعلاتها حتى تتخلص كليًا منها بحلول عام ٢٠٢٠م، وهي فترة كافية لاسترجاع الأموال التي أنفقتها الشركات على إنشاء جميع المفاعلات. كما أعلنت السويد عن إزالة مفاعلاتها بحلول عام ٢٠١٠م.

واستطاعت البلدان الصناعية تقليص نسبة تبعيتها للوقود الأحفوري، بفضل الطاقة النووية المستخدمة لإنتاج الكهرباء، وهذا الأمر الذي أدى إلى هبوط وارداتها ومن ثم إلى دعم موازينها التجارية. في مقابل هذا المكسب تشكل هذه الطاقة خطرًا على حياة الإنسان وصحته الحالية والمستقبلية. ستتوقف إذًا تنمية الكهرباء النووية على كيفية التوفيق وإمكانيته بين هذين المؤشرين المتناقضين.

الهوامش والمراجع

1. Electric Nuclear Power Plants in the World. Paris 2005

2. Le Senat. Les atouts et les faiblesses de l'energie nucleaire. Paris 2004

3. International Atomic Energy Agency. Uranium 2003: Resources, Production and Demand. Vienna

4. راجع على سبيل المثال الدراسات الواردة في التقارير السنوية الصادرة عن وزارة الطاقة والمعادن في المغرب.

5- Assemblee Nationale. L'aval du cycle nucleaire de electricite. No 1?5. Paris 1999

6- Wikipedia Foundation INC. Dentelle nucleaire. 2006

7- Ministere de l'economie, des Finances et de l'Industrie. Securite d'approvisionnement et independance energetique. Paris 2006

8- Assemblee Nationale. Op. Cit

9- Wikipedia. Op. Cit

أمجد محمد قاسم *



كان للتطور التقني والعلمي، الذي تحقق خلال السنوات القليلة الماضية، أثر كبير في تحويل أشد الأفكار غرابة إلى حقائق وإنجازات نتعامل معها بشكل يومي، بل وتدخل بشكل مباشر في شؤون حياتنا المعيشية كافة، وإذا كانت سمة الاختراعات - خلال العقود السابقة - تصنيع أجهزة وآلات عملاقة تتسم بالتعقيد والضخامة، فإن ما سيشهده المستقبل، هو ثورة حقيقية في جميع المفاهيم، تتجلى في الدقة، والرهافة، والبساطة في التركيب، والأداء العالي.

ويتضح ذلك في الآفاق الواعدة للتكنولوجيا المجهرية، التي استقطبت اهتمام كبريات مراكز الأبحاث في العالم، فرصدت الملايين من الدولارات لتطوير هذه التكنولوجيا، التي تفتح للبشرية آفاقًا واسعة ورحبة.

* مهندس وكاتب علمي - الأردن



ما التكنولوجيا المجهرية؟

تعود فكرة تصنيع الآلات المجهرية إلى عام ١٩٥٩م، عندما صرح ريتشارد فينمان Richard feynman - العالم الفيزيائي الأمريكي الشهير - في محاضرة له أمام الجمعية الفيزيائية الأمريكية، قائلاً: «إن التقدم المذهل في علوم الفيزياء والكيمياء، سيمكن العلماء من تصنيع أدوات وآلات متناهية في الصغر»، وسأل العالم فينمان باستغراب ودهشة عن شكل العالم، وماذا سيحدث عندما يصبح في استطاعة العلماء التحكم، بشكل دقيق جداً، بتوزيع الذرات داخل المركبات الكيماوية المختلفة.

ومع غرابة الفكرة وحداثتها، التي أحدثت لدى العلماء والباحثين ردود فعل متباينة، إلا أن فريقاً منهم تبناها، وعمل جاهداً على تحقيقها. وفي شهر حزيران/ يونيو عام ١٩٨٨م، تكللت جهودهم بالنجاح، إذ أعلن عن

تصنيع محرك دوار أصغر من عرض شعرة الإنسان، يعمل عن طريق شحن أجزائه بالكهرباء الساكنة، وقد زود هذا المحرك بمسننات مجهرية حادة.

يعد هذا المحرك المجهري، بداية الانطلاقة الفعلية إلى التكنولوجيا المجهرية، أو ما يعرف بالنانوتكنولوجي Nano technology النانو يساوي جزءًا من بليون، إذ إن كل المقاسات والأبعاد للقطع والأدوات المصنعة تقاس بوحدة النانو متر، ومن هنا فإن كل المفاهيم الهندسية، والحسابات التصنيعية التقليدية تصبح عاجزة عن التعامل مع هذه الأبعاد الدقيقة جدًا، فحبة الرمل هنا كجلمود صخر ضخم، ورذاذ الماء كشلال هادر جارف.

لقد شكلت هذه التقنية تحديًا كبيرًا أمام الدول الصناعية، وأصبحت أحد أسرارها المهمة، وانطلقت في سباق محموم فيما بينها، يفوق سباق الفضاء الذي شهدته البشرية في منتصف القرن الماضي، وتوالت الاختراعات والابتكارات، وفي بداية شهر آب / أغسطس عام ٢٠٠١م كشف باحثون يابانيون من جامعة (أوساكا Osaka النقاب عن نموذج لأصغر نظام ميكانيكي بلاستيكي بالغ الدقة لثور بحجم خلية بشرية، يبلغ طوله مئة جزء من المليمتر، ويتكون من ذراع بسمك ٣٠٠ نانومتر، وله عجلات مسننة وروافع يمكنها التعامل مع المركبات الحيوية في الجسم، كمادة الوراثة DNA. وفي الوقت ذاته كشف باحثون بريطانيون عن شريحة مخبريه يمكنها تحليل قطرة الدم خلال ثوان، وتستطيع أن تحدد مستوى الكوليسترول في العينة، وبقية المركبات الدموية المهمة.

يعتمد إنتاج مثل هذه الأجهزة المتمنمنة والبالغة الدقة والرهافة، التي تصنع من السيليكون في الأغلب، على تقنيات متطورة، تديرها أجهزة كمبيوتر متقدمة جدًا، فقد لجأ المهندسون إلى أسلوب فوتوغرافي وكيماوي لإنتاج القطع المختلفة للأجهزة المجهرية، إذ يتم أولاً رسم الجزء المجهري المراد تصنيعه بواسطة الكمبيوتر، ثم يصغر إلى الحد المطلوب بدقة متناهية، وتستخدم بعد ذلك الأشعة السينية ذات الطاقة العالية، أو فوق البنفسجية؛ لطباعة الصورة المصغرة على رقائق من السيليكون ذي النقاء العالي، وبعد ذلك تستخدم مجموعة خاصة من المذيبات الكيمياوية الخاصة لإذابة رقائق السيليكون، التي لم يتم الطباعة عليها.

إن أسلوب الحفر والتفريغ الكيماوي السابق، يعد أسلوبًا جيدًا، إذ مكن المصنعين من إنتاج أكثر التصاميم الهندسية للأجهزة المجهرية تعقيدًا وتنفيذًا، التي تحتوي على مسننات وتروس وعجلات للأجهزة الدوارة، وتكمن الصعوبة الرئيسة لتنفيذ مثل هذه الأفكار والتصاميم، في ضرورة توفير شروط تصنيعية مناسبة ومحكمة، فتغير درجة حرارة البيئة المحيطة، ولو لدرجة واحدة يشكل خطرًا حقيقيًا على القطع المنتجة، فقد تتمدد، أو تتقلص بشكل ملحوظ وبذلك يتشوه شكلها العام. كذلك فإن البيئة التصنيعية الملامسة للقطعة المجهرية، التي يتم إنتاجها يجب أن تكون معقمة ومعزولة بشكل محكم، فذرات الغبار الموجودة في الهواء المحيط، وكذلك احتمال وجود بعض أنواع البكتيريا والجراثيم في البيئة المحيطة، كلها عوامل ومتغيرات قد تفسد الأجزاء الميكانيكية المصنعة.

التطبيقات الطبية للتكنولوجيا المجهرية

لعل استخدام هذه التقنية في المجال الطبي يعد من أهم التطبيقات، التي تبشر بمستقبل واعد للبشرية، فتم تصنيع آلات



مجهرية لمتابعة تنفس المرضى، وقياس ضغط الدم، ونبضات القلب، كما توجد مجسمات مجهرية لحساب درجة حموضة المعدة، إذ ترسل المعلومات والنتائج إلى مستقبل خارجي، ويركز العلماء جل اهتمامهم في ابتكار أجهزة دقيقة جداً تستطيع التسلل إلى داخل جسم المريض؛ لتشخيص المرض من كثب، ولإيصال جرعات الدواء إلى الخلايا المصابة، وقد نجحت التجارب التي أجريت في جامعة إلينوي Illinoy الأمريكية في تطوير جهاز مجهري يتم زرعه داخل أجسام الأشخاص المصابين بالسكري، يقيس مستوى السكر في الدم، وعند الحاجة يعمل على التحكم بمستوى السكر في الجسم عن طريق إعطاء جرعة محسوبة بدقة من الأنسولين. كما تم تطوير أجهزة مجهرية ذكية قادرة على

حفز خلايا الجسم لإفراز بعض الهرمونات التي يحتاج إليها جسم الإنسان، عند عجز غدده المختصة عن القيام بذلك بشكل تلقائي.

هذا ويعكف فريق متخصص من جامعة إلينوي الأمريكية على تصنيع إنسان آلي Robot متناهي الصغر، قادر على الدخول إلى جسم المريض لفتح الشرايين والأوردة المغلقة، والتقاط الخلايا المصابة. كما أعلن أخيرًا عن نجاح فريق العلماء في جامعة كورنيل Cornell بقيادة العالم كارلو مونتيماجنو Carlo Montemagno في تصنيع محرك جزيئي حيوي يبلغ حجمه خمس حجم خلية دم حمراء موصول بمحور دوران من النيكل، ويستمد طاقته من الوقود البيولوجي ATP الموجود في كل خلية حية، ويعلق قائد فريق العمل بقوله: «نحن نسعى إلى الوصول إلى اندماج كامل بين الآلات والخلايا، بحيث تعمل بانسجام وتوافق كاملين».

من جانب آخر، فقد طور علماء مركز السرطان الأمريكي (ميموريان - كيتيرنج) قنابل مجهرية ذكية، قادرة على اختراق الخلايا السرطانية وقتلها من دون أن تلحق أضرارًا بالخلايا السليمة، وقد تم استخدام ذرات مشعة من مادة (إكيتينوم ٢٢٥) لهذه الغاية، لها القدرة على اختراق الخلايا السرطانية وتدميرها بشكل كامل.

هذا ويعمل علماء معهد الأبحاث الأمريكي الشهير (ماساشوست Massachu-setts للتكنولوجيا) الآن على إنتاج رقائق مجهرية متطورة جدًا تحتوي على مجموعة كبيرة من مخازن الدواء، ومصممة لتزرع داخل



جسم المريض بحيث تبرمج حسب الحاجة لتمرير الدواء، وإرساله إلى الأعضاء العليلة.

لقد تواصلت الأبحاث والتجارب في كثير من مراكز البحث العلمي المتقدمة في العالم؛ لتحقيق قصب السبق في مجال استخدام التكنولوجيا المجهرية للأغراض الطبية. ففي اليابان أعلن مهندسو جامعة طوكيو عن تصنيع إنسان آلي بطول ٨ ملم وعرض ١ملم، وله رأس معدني قادر على تدمير النسيج المريض في الجسم، ويستمد طاقته من الدفع المغناطيسي، وهناك أيضا تجارب في مختبرات (باسادينا Pasadena) لصنع أجهزة استشعار مجهرية فائقة الدقة، وقادرة على تشخيص الخلايا المتسرطنة، ومعرفة مدى انقسام الخلايا السليمة، وتحولها إلى خلايا سرطانية مدمرة للجسم.

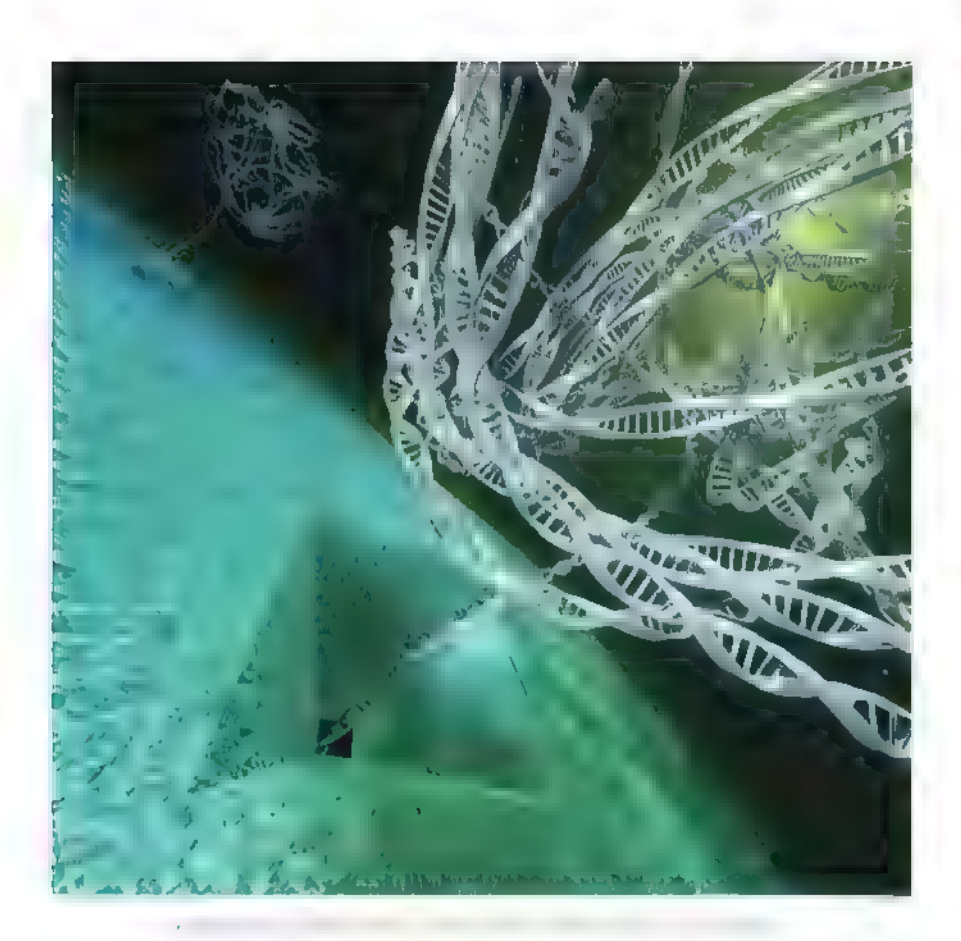
مواد جديدة حسب الطلب

تقدم التكنولوجيا المجهرية خدمات مهمة لعلماء المواد، إذ ستمكنهم من تصنيع مركبات كيماوية جديدة عن طريق إعادة ترتيب ذرات العناصر في بعض المركبات، بحيث تعطي مركبات جديدة ذات صفات فيزيائية وكيماوية مختلفة.

فالباحثون في علم المواد يستخدمون هذه التقنية - حاليًا - لتحسين خصائص بعض المواد وتغيرها، مثل البلاستيك، والأنسجة، والزيوت، لتصبح مقاومة للحرارة، ولزيادة قوتها ومتانتها أيضًا، فتم تطوير نوع جديد من البلاستيك عرف باسم البلاستيك المهجن؛ وذلك في شركة هايبرد بلاستيكس، وقد تميز هذا النوع الجديد من البلاستيك بخصائص فريدة، فهو يقاوم الحرارة العالية ولهب النيران، كما أن تركيبه الداخلي يتميز بالثبات ومقاومة التغيرات في درجة الحرارة، وخصوصًا درجات الحرارة المتدنية جدًا، هذا فضلًا عن خفة وزنه.

أما شركة دوبونت وهي إحدى أهم شركات إنتاج المواد الكيماوية، فيسعى علماؤها إلى صناعة ألياف توصيل كهربائية مرنة جدًا، تغير أشكالها حسب الطلب لتتلاءم مع أشد التصاميم الهندسية تعقيدًا.

وتختبر وكالة الفضاء الأمريكية ناسا أنواعًا جديدة من البلاستيك؛ لاستخدامها



في مركبات الفضاء، وصواريخ الدفع، والأقمار الصناعية؛ ولتحل مكان الهياكل المعدنية المستخدمة حاليًا، بحيث تتحمل برد الفضاء القاسي، وحرارة الاحتكاك العالية جدًا عند عودة المركبة إلى الأرض.

أزياء مجهرية ذكية

لم يكن عالم الأزياء والملابس بعيدًا عن هذه التقنية، فعلماء الجيش الأمريكي ومهندسوه وجدوا أن هذه التكنولوجيا ستساعدهم على تطوير جيل جديد من ملابس القتال لجنودهم، بحيث يتم استخدام ألياف دقيقة معدلة تعمل كمرشحات، تسمح للهواء النقي بالدخول إلى جسم الجندي، الذي يرتدي هذا اللباس في المعارك، وتمنع في الوقت نفسه دخول الغازات السامة

والجراثيم الناتجة من الأسلحة الكيماوية والحيوية، كما ستزود هذه الملابس بمجسات وشرائح كمبيوتر دقيقة جدًا لرصد أماكن العدو؛ ولمراقبة جسم الجندي، ووظائف أعضائه الحيوية، وتكون لها القدرة على التمويه والتخفي، وإعطاء التحذيرات الضرورية لمرتديها عند الحاجة.

ولا يقتصر الأمر على تصنيع الملابس والأزياء فقط؛ بل يأمل المصممون في إنتاج عدسات ونظارات مقاومة للخدش، وأحذية رياضية تحتوي على بعض الغازات الخاملة، وتكون مزودة برقائق حاسوب مجهرية، توفر لمرتديها بعض المعلومات الضرورية والمهمة وفي الوقت نفسه تتحكم في عملها آليًا، وتتكيف مع متغيرات الوسط المحيطة بمرتديها.

لقد قامت شركة نانوتكس Nanotex الأمريكية بتطوير نوع خاص من المعالجة الكيماوية لبعض أنواع الملابس، بحيث مكن هذه الملابس من مقاومة البقع، والروائح، والتجعد، مع إمكانية جعل القماش قادرًا على حبس روائح الجسم داخل جزيئاته، ليتم التخلص منها لاحقًا في أثناء الغسيل.

جواسيس يصعب التعرف إليهم

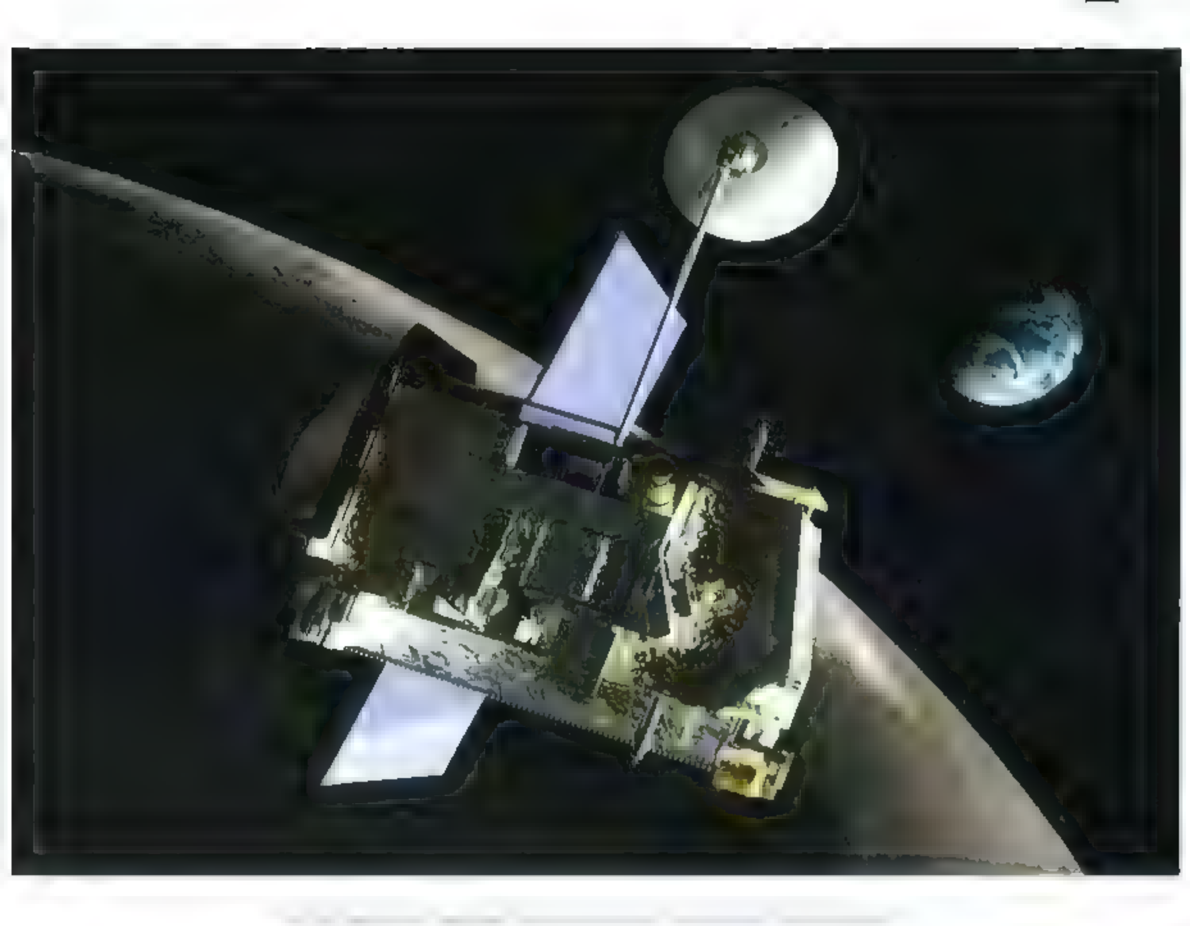
تم تسخير هذه التكنولوجيا في خدمة الأغراض العسكرية، وخصوصًا التجسس، والاستطلاع، وجمع المعلومات، حول مناطق العدو، فتم طرح فكرة تصنيع الطائرة الميكروسكوبية Micro Air Vehicles (MAVS) في الولايات المتحدة الأمريكية، وتم رصد ملايين الدولارات لتصنيعها وإدخالها في مجال الخدمة الفعلية، وعلى الرغم من غرابة الفكرة، وصعوبة تحقيقها، إلا أن تضافر كثير من حقول المعرفة العلمية، جعل تصنيع مثل هذه الطائرة قريب المنال.

ويشبه تصميم هذه المركبة، التي لا يزيد



حجمها على حجم البعوضة، الحشرات الطائرة تمامًا، التي تستمد قدرتها على الطيران من أجنحة مثبته عليها، ذات حركات ترددية Flapping، ويعمل محرك مجهري Microjet، لا يتجاوز أبعاده ١٢مم في داخلها، على تحريك أجنحتها بطريقة اهتزازية، وهذا المحرك المتناهي الصغر يعمل على فرق الضغط (محرك ضغطي) ، فيولد طاقة حركية خطية، ويستمد طاقته من خليط ماء الأوكسجين والكيروسين وهذا ما يعطي هذه الطائرة الخرافية قدرة على الطيران لمدة ساعة واحدة .

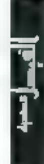
يجري تطوير هذه الطائرة في معهد أبحاث التكنولوجيا بأتلانتا بولاية جورجيا الأمريكية، وقد أضيفت إليها دوائر إلكترونية للتحكم، متناهية الصغر، ويتم السيطرة عليها



من بعد، كما تتواصل أبحاثهم لتزويدها بأجهزة استشعار من بعد، وأجهزة رصد وتصوير عالية الدقة.

تطبيقات متنوعة للتكنولوجيا المجهرية

تم استخدام هذه التكنولوجيا في مجالات أخرى ومتنوعة، فتم تطوير أجهزة مجهرية لمراقبة درجة حرارة المباني، وتدفق الهواء فيها، ومعرفة تركيب الغازات والأبخرة المتجمعة في الأمكنة المغلقة، ويأمل علماء البيئة في تصنيع روبوتات مجهرية يمكنها مكافحة التلوث بالكيماويات السامة، والتخلص من هذه المركبات التي تشكل خطرًا على الإنسان والبيئة، بحيث تعمل هذه الروبوتات على التقاط المركبات السامة في الوسط المحيط، وتفكيكها إلى عناصرها

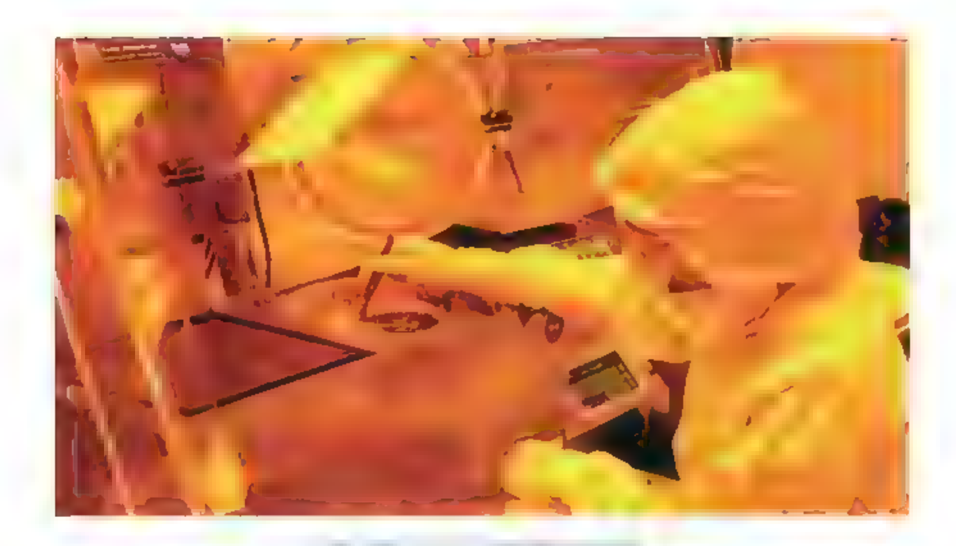


الأولية البسيطة وغير الخطيرة؛ وبذلك تبطل مفعولها الخطير والمدمر.

كذلك فقد ابتكرت شركة I.B.M الأمريكية الشهيرة أول رقاقة إلكترونية أصغر من الشعرة، لها القدرة على زيادة كفاءة أجهزة الكمبيوتر، وتستهلك كميات محددة من الطاقة، وتتكون هذه الرقاقة الفائقة الدقة من صف أسطواني من ذرات الكربون العالي النقاء، وتأمل الشركة المصنعة استخدام هذه الرقاقة - مستقبلاً - بديلاً لرقاقات السيلينيوم المستخدمة حاليًا.

كما يعلق بعض علماء الفلك والفضاء الأمل على هذه التقنية؛ لتصنيع روبوتات صغيرة ومتطورة قادرة على غزو الفضاء، واكتشاف بعض الكواكب المجهولة، وجمع المعلومات والبيانات عنها، وإرسالها إلى العلماء الموجودين في مراكز المراقبة الأرضية، وما الأقمار الصناعية البالغة الصغر التي تم اختراعها أخيرًا إلا البداية نحو أفق جديد لمثل هذه التكنولوجيا.

هذا وقد قام الباحثون في مركز جونيت لأخلاقيات الأبحاث بجامعة تورنتوToronto بسؤال لجنة من الخبراء، لتحديد أهم عشرة تطبيقات متوقعة للتكنولوجيا المجهرية التي تحتاج إليها البشرية خلال السنوات القليلة



المقبلة لدفع عجلة النمو الصناعي والزراعي، ولتحقيق المستوى الجيد لرفاهية الإنسان، وقد توصلت اللجنة إلى أن أهم هذه التطبيقات هي:

- إنتاج الطاقة وتحويلها وتخزينها.
- تطوير الإنتاج الزراعي وتحسينه.
- معالجة مياه الشرب.
- الكشف عن الأمراض.
- إيصال الأدوية بدقة إلى أعضاء الجسم العليلة.
- معالجة الطعام ومراقبة جودته.
- التغلب على مشكلة تلوث الهواء.
- التحكم في الأبنية ومراقبتها.
- مراقبة الصحة.
- مكافحة الحشرات الضارة والآفات.

عقبات وحلول

مما لاشك فيه أن هذه التقنية الساحرة تواجه مصاعب هندسية تصميمية معقدة جدًا، فالسيليكون المستخدم كمادة أساسية في هذه التكنولوجيا، يتميز بكثير من الخصائص التركيبية والميكانيكية والكهربائية المهمة، فتركيبه البلوري ثابت ومستقر، ويتحمل إجهادات شديدة، كذلك فهو شبه موصل مثالي للتيار الكهربائي، ومع ذلك فإن القطع الميكانيكية المجهرية المصنوعة من السيليكون تتعرض - دومًا - لعمليات التواء وتشوه بسبب التباين والاختلاف في درجات الحرارة، وهذا ما ينجم عنه تغير حاد في أبعاد هذه القطعة ومقاساتها، وبذلك يؤثر في أداء الجهاز المجهري المصنع وعمله بشكل عام، ثم إن الأجزاء الميكانيكية المتحركة كالتروس، والروافع، ونواقل الحركة الموجودة في الجهاز المجهري، تكون عرضة للأكل بعد فترة زمنية؛ بسبب احتكاك هذه



الأجزاء بعضها ببعض.

لقد تواصلت الأبحاث خلال السنوات القليلة الماضية، لتطوير مثل هذه التقنية الواعدة، فتم إجراء تجارب مكثفة لاستخدام النيكل، والتنغستن، وبعض أنواع البلاستيك، بدلاً من السيليكون، كما تم تطوير سوائل خاصة لتزييت القطع الدوارة، وطورت تقنيات متخصصة لتقليل تأثير الهواء المحيط والكهرباء الساكنة التي تتسبب في إعاقة سير عمل مثل هذه الأجهزة والأدوات.

لقد دفعت هذه التكنولوجيا المستثمرين في وادي السيليكون إلى بذل الأموال الطائلة لتطويرها، فهي ترسم للغد صورة مغرقة في الخيال والعجب، وعلى الرغم من العقبات والصعوبات التي تواجهها هذه التقنية الدقيقة، إلا أن ما يخبئه لنا المستقبل يبشر بغد جديد، وعالم مدهش وعجيب، يحول المستحيل إلى واقع يلامس حياتنا اليومية.

المراجع

New Frontiers in Computg and Telecom
munications, by J. A. Armstrong IBM Vice President for Science and Technology and Chief Scientist. Creativity June 1991, Vol. 6.

Atom by Atom Scientists Build Invisible Machines of the Future by Andrew Pollack The New York Times Science Section Tuesday November 26 1991

Nanotechnology molecular machinery manufacturing and computation by K. Eric Drexler Wiley 1992

Molecular Mechanics The Art and Science of Parameterization by J. Phillips Bowen and Norman L. Allinger

www.[illegible].org

www.zyvex.com/nano

www.[illegible].com

www.research[illegible].com

www.[illegible].nasa.gov

www.nanozine.com

www.islamonline.net

www.[illegible]

www.[illegible]

عبدالرحمن عبداللطيف النمر *



من وجهة النظر الفيزيائية، تعد السمنة صورة من صور تكيف الجسم، يقوم من خلالها بتحويل فائض الطعام إلى دهون مختزنة. ومن وجهة نظر الطب، فالسمنة حالة غير سوية. ومن وجهة النظر الاجتماعية، فإن البدانة مشكلة اجتماعية قد تترتب عليها عواقب غير حميدة.

ما تعريف السمنة؟ وما أسبابها؟ وما المشكلات الصحية والاجتماعية المترتبة عليها؟ وكيف يمكن علاجها؟

تعريف السمنة

الوزن المثالي عند الإنسان البالغ هو طول الجسم بالسنتيمترات مطروح منه الرقم مئة وعشرة (١١٠). مثال ذلك، رجل طوله (١٨٠سم) يكون وزنه المثالي (٧٠كجم).

ويمكن أن يستوعب الجسم زيادة على وزنه المثالي ما بين (١٠ - ١٥ كجم) من دون

* طبيب وكاتب علمي



أن تظهر عليه البدانة، خصوصًا إذا كان الجسم طويلاً والهيكل العظمي عريضًا. كذا فإن هذه الزيادة في الوزن لا تنشأ منها مشكلات كثيرة مترتبة على السمنة، ولكنها تكون نواة لاختزان مزيد من الدهون، وبذلك فإنها تمهد الطريق إلى السمنة.

التعريف القديم للسمنة، هو: أي زيادة في الوزن وراء حدود خمسة عشر كجم فوق الوزن المثالي لأي امرأة بالغة.

واستنادًا إلى التعريف، فإن قطاعًا كبيرًا من البشر البالغين في أي مكان يقعون في دائرة السمنة.

أما التعريف الجديد للسمنة فيعتمد على ما يسمى: «معامل كتلة الجسم » Body Mass Index، (أو اختصارًا بحروف الإنجليزية BMI). ويمكن حساب معامل كتلة الجسم من المعادلة الآتية:

وزن الجسم بالكيلو جرام مقسوم إلى مربع طول الجسم بالمتر.



مثال ذلك : رجل وزنه ١٣٠كجم وطول جسمه ١,٧٥متر، يكون معامل كتلة جسمه = ١٣٠÷ (١,٧٥ ×١,٧٥) =٤٢,٤.

وتوجد جداول متخصصة لبيان معامل كتلة الجسم للرجال والنساء في مراحل العمر المختلفة، يستدل منها على وجود السمنة من عدمه.

أسباب السمنة

◆ العوامل الوراثية:

العوامل الوراثية لها دور في بعض حالات السمنة، خصوصًا السمنة المفرطة. ويبدو أن العيب الخلقي في هذه الحالات يكمن في نقص بعض الإنزيمات اللازمة لعمليات الأيض (التحول الغذائي)، وهذا ما يترتب عليه تكوين مزيد من الدهون في الجسم. وتتميز حالات السمنة الوراثية بكبر أبعاد الجسم بصورة عامة، مع استدارة في الرأس وضخامة الكفين والقدمين.

◆ العوامل الاجتماعية:

على أن أهم أسباب السمنة هي العوامل الاجتماعية، التي تؤدي إلى اكتساب عادات غذائية خاطئة. ومعظم العادات الغذائية – مثلها مثل أي عادة سلوكية أخرى – يتم اكتسابها في الصغر.

◆ العادات الغذائية:

من العادات الغذائية غير الصحية تناول الطعام طوال الوقت، سواء أكان



هناك شعور بالجوع أم لا! وقد لا تصل الأمور إلى هذا الحد، إلا أن معظم أصحاب البدانة يتناولون أطعمة مختلفة بين الوجبات الرئيسة، وبعض الناس يقتصرون في طعامهم على الوجبات الرئيسة، ولكنهم يجعلون تلك الوجبات احتفالاً بالطعام، فيأكلون فوق الشبع. وغالبًا ما تكون تلك الوجبات دسمة مكتظة بما لذّ وطاب من صنوف الطعام. لذا فلا عجب أن يميل هؤلاء إلى البدانة، على الرغم من التزامهم وجبات محددة.

وقد قيل في حق الحلوى كلام كثير، والمؤكد أن الإقبال على الحلوى – باختلاف ألوانها – عادة غذائية غير صحية. فبينما يقبل الصغار على الشيكولاته، وأنواع الحلوى ذات المحتوى العالي من السكر، يقبل الكبار على الحلوى الدسمة مثل: الكيك، والجاتوه، وأنواع الفطائر الأخرى. والإكثار من الحلوى، في أي صورة كان، يؤدي إلى السمنة.

وفي كثير من المجتمعات – خصوصًا المجتمعات العربية – يعد تقديم الطعام للضيوف صورة من صور التكريم، التي يجب عدم إغفالها إلا لضرورة قاهرة! وفي ظل مثل هذه العادات الاجتماعية، تعد السمنة أمرًا متوقعًا، إن لم يكن شائعًا!.

◆ الاضطرابات النفسية:

ومن أسباب السمنة اضطرابات نفسية تدفع الإنسان إلى التسرية عن نفسه بتناول الطعام، خصوصًا الشيكولاتة والحلوى. من ذلك الاكتئاب والشعور بالوحدة، والشعور بالإحباط. فضلاً عن الحالة المسماة: «الشَّرَه العصبي» Bulimia Nervosa التي تدفع المريض – غالبًا فتاة في مقتبل العمر – إلى تناول الطعام بشراهة، تجعل السمنة نتيجة محتمة.

◆الأدوية:

يمكن أن تكون الأدوية سببًا في السمنة. مثال ذلك بعض الأدوية المضادة للاكتئاب، وهي تؤدي إلى زيادة الوزن من خلال تحسين شهية المريض بالاكتئاب. أما بعض أنواع الهورمونات المستخدمة في العلاج، خصوصًا هورمونات الغدة جار الكلية Steroid Hormones، فإنها تؤدي إلى السمنة عن طريق تكوين مزيد من الدهون في الجسم.

◆ انخفاض مستوى طاقة الحركة:

إن ثاني أهم أسباب السمنة – بعد العادات الغذائية الخاطئة – هو انخفاض مستوى طاقة الحركة. فكلما تناقص النشاط الحركي للإنسان زادت فرصة اختزان الدهون في الجسم، وبذلك تحدث السمنة.



مشكلات السمنة

◆اجتماعيًا:

تعد السمنة مشكلة قد تقود إلى عواقب غير حميدة. فالطفل البدين أضحوكة بين أقرانه، بينما البدين البالغ محل لفت الأنظار حيثما ذهب. وفي الحالتين فإن الموقف الاجتماعي مربك. وبناءً على استجابة الشخص البدين للإرباك الاجتماعي، يتحدد ما إذا كانت السمنة بالنسبة إليه مشكلة اجتماعية أم لا.

بعض البدناء يتقبل تعليقات الآخرين بصدر رحب، ويرد عليها بظرف ولطف. ومثل هؤلاء لا تشكل السمنة مشكلة اجتماعية لهم. إلا أن بعضهم الآخر يشعر بالحرج والضيق من مجرد نظر الآخرين إليه، فضلاً عن تعليقهم على بدانته. وهذه الفئة - غالبًا - تنزوي اجتماعيًا، ويتكون لديها شعور بالدونية، وقد يترتب على ذلك مزيد من العزلة والانطواء الاجتماعي، وهذا ما يهيّئ الفرصة لنشوء اضطرابات نفسية على رأسها الاكتئاب.

هذا وتعوق السمنة صاحبها عن الاشتراك في كثير من الأنشطة الاجتماعية وقد تكون سببًا في تضييع فرص للعمل على الشخص البدين، خصوصًا في حقل الأعمال التي تتطلب نشاطاً بدنيًا وحركة جسمانية مرنة. وقد ينعكس ذلك على الشخص البدين في صورة دخل محدود!.

◆ طبيًا:

أما من الناحية الطبية، فمن المعروف أن السمنة تؤدي إلى الإصابة ببعض الأمراض المرتبطة بنسبة الدهون في الجسم، أو في القليل تزيد من احتمالات الإصابة بها.

◆ آلام المفاصل:

فابتداء، هناك مشكلة آلام المفاصل، خصوصًا فيالمفاصل التي تحمل وزن الجسم مثل المفاصل في أسفل الظهر والركبتين ورُسْغَيّ القدم. ولكما زاد وزن الجسم كلما زادت مشكلة آلام المفاصل سوءًا. وقد ينتهي الأمر بإصابة الشخص البدين بألم مزمن في المفاصل.

◆ النقرس:

الشخص السمين أكثر عرضة من غيره للإصابة بمرض النقرس (داء الملوك) Gout، بسبب ارتفاع نسبة بللورات حامض البوليك في جسمه، مما يهيئ الفرصة لترسيبها في مواضع مختلفة من الجسم. كما أن ارتفاع نسبة الكوليسترول في الدم يزيد من احتمال ترسيب بللورات الكوليسترول على جدران الأوعية الدموية، وبالتالي الإصابة بتصلب الشرايين Arteriosclerosis.

◆ تصلب الشرايين:

تصلب الشرايين يزيد من احتمال





الإصابة بالذبحة الصدرية Angina Pectoris مقدار عشرة أضعاف عن الشخص السوي - أي غير المصاب بتصلب الشرايين. ويزيد الاحتمال بحدوث ذبحة صدرية إلى خمسين ضعفاً إذا كان الشخص البدين مدخناً، بالإضافة إلى إصابته بتصلب الشرايين!.

◆ البول السكري:

ومن الأمراض التي ترتبط مباشرة بالسمنة، مرض «البول السكري» Diabetes Mellitus. وعلى الرغم من وجود عامل وراثي

وراء الإصابة بهذا المرض، فضلاً عن العوامل البيئية، إلا أن السمنة تزيد كثيرًا من احتمال الإصابة به خصوصًا عند البالغين.

◆ ارتفاع ضغط الدم:

وعلى قائمة الأمراض الناشئة عن السمنة يأتي كذلك ارتفاع ضغط الدم Hypertension. وقد يعزى حدوثه إلى تصلب الشرايين، وإلى غير ذلك من الأسباب. على أي حال، فإن ارتفاع ضغط الدم يزيد من فرصة حدوث أمراض القلب، مما يجعل البدين يدور في حلقة مفرغة تسلمه من مرض إلى مرضٍ.

علاج السمنة

قبل أن نتكلم عن علاج السمنة، نلفت النظر إلى أن معادلة البدانة مبنية على عاملين رئيسيين: الأول هو زيادة مقدار الطعام الذي يتناوله الإنسان عن حاجة جسمه، والثاني هو انخفاض مستوى طاقة الحركة إلى حد أدنى من اللازم لإحراق مقادير الطعام المتناولة وتحويلها إلى طاقة. وعلى ذلك فإن العلاج ينبني على محاولة تصحيح تلك المعادلة، إما بإنقاص مقدار الطعام، وإما بزيادة طاقة الحركة.

فيما يتعلق بالطعام، ذكرنا أن السمنة تنشأ نتيجة عادات غذائية خاطئة. ونظرً لأن الإنسان يدرج على ما تعود في الصغر، وكذلك لأن تغيير العادة أمر صعب في الكبر، فيجب غرس عادات غذائية صحية في الأطفال، خصوصًا إذا كان الهدف هو تحرير الأجيال القادمة من السمنة والأمراض المترتبة عليها.

على أن تعويد الأطفال الصغار على عادات غذائية صحية في أسرة تلتهم مقادير كبيرة من الطعام، أمر صعب. ذلك أن الصغير يتعلم بالتقليد أكثر مما يتعلم بالتلقين. لذلك فالواجب أن تتبع الأسرة كلها نظامًا صحيًا، بحيث تتوفر القدوة ويتوفر المناخ الصالح لغرس العادات الغذائية الصحية في الأطفال.

أما بالنسبة للبالغين، فيجب أن يكون الهدف هو تغيير النمط الغذائي على المدى البعيد، بحيث يتمكن الشخص البدين من التخلص من الوزن الزائد. أما التزام نظام غذائي قاس لإنقاص الوزن بسرعة فهو خطأ كبير يعرض الشخص البدين لعدة أمراض ويعرضه كذلك إلى فشل المحاولة، وما قد يترتب على ذلك من شعور بالذنب وفقدان الثقة بالنفس؛ وتعليل ذلك أن تغيير العادة صعب – كما ذكرنا سلفا – والامتناع عن كثير من صنوف الطعام فجأة أمر لن يمكن الاستمرار عليه لوقت طويل. لذا فيجب أن تتم عملية إنقاص الوزن بالتدريج،



وبحزم يخلو من القسوة، حيث لا تكون عملية إنقاص الوزن نوعاً من العقاب، بل نوع من تدريب النفس على اكتساب عادات غذائية جديدة صحية.

والأطعمة التي يجب إنقاص مقاديرها تدريجيًا إلى أن يمكن حذفها تمامًا من القائمة، هي الأطعمة النشوية والدهنية، وأمثلة ذلك كثيرة، ولكننا نكتفي بذكر الخبز الأبيض والأرز والمكرونة والبطاطس والدهون الحيوانية، وكذا الحلوى التي تصنع من الدقيق الأبيض والسكر والدهن الحيواني، ويدخل في إطار ذلك الشيكولاتة والكعك والكيك والجاتوه وأنواع الحلوى الأخرى مثل الكنافة والبقلاوة وغير ذلك.

ويمكن أن يحل محل الأطعمة المتروكة مزيد من الخضراوات والفواكه الطازجة، ففضلاً عن أنها تسد الشهية إلى الطعام، فإن قيمتها الغذائية عالية. كما أنها سهلة الهضم ويفيد محتواها من الألياف في تسهيل عملية إخراج الفضلات من الجسم، ثم إنها لا تؤدي إلى السمنة مثل الأطعمة المذكورة سلفًا.

وما يقال عن الطعام يقال عن المشروبات. فيجب أن يجري إنقاص مقادير السكر في الشاي والقهوة تدريجيًا إلى أن يستطيع الإنسان تقبل تلك المشروبات بأقل قد ممكن من السكر. كذا فيجب تقليل عدد مرات شرب الشي والقهوة، في محاولة لإنقاص السكر، وتفادي الآثار الضارة للإكثار من هذه المشروبات. أما عصير الفواكه وسائر المشروبات المحلاة، فيجب أن يحل محلها الماء. ويمكن بناء هذه العادات بالتدريج المصحوب بالمثابرة.

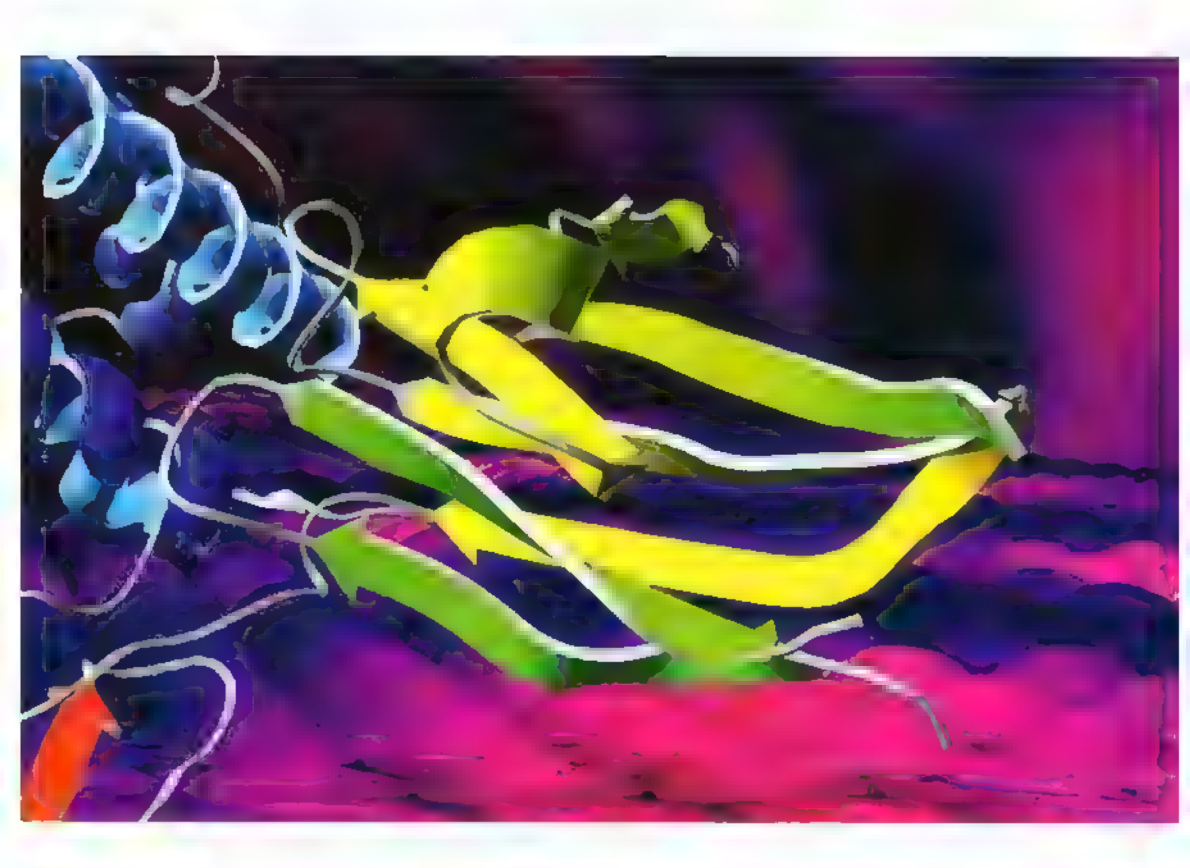
وفي الجانب الآخر، تأتي التمرينات الرياضية كوسيلة ناجحة في علاج السمنة. وعندما تكون الرياضة صعبة المزاولة لشخص شديد البدانة. وفي هذه الحالة يمكن أن يبدأ البدين بالمشي، ويتدرج في ذلك بصبر ومثابرة من المشي البطئ لمسافة قصيرة إلى المشي البطي لمسافات أطول، ثم إلى المشي السريع فالهرولة فالعدو. وقد يحتاج هذا البرنامج إلى عد أسابيع وربما لأشهر. المهم هو المثابرة. هناك حالات صعبة لا تستجيب لمحاولة تصحيح معادلة السمنة. وهذه حالات قليلة ونادرة، تحتاج إلى علاج في مؤسسات متخصصة، ومن بين ذلك المصحات النفسية وأخيرًا فإننا نذكر حديث رسول الله ﷺ: «ما ملأ ابن آدم وعاءً شراً من بطنه» فلينظر كل إنسان كيف يملأ ذلك الوعاء، فالوقاية خير من العلاج.

المراجع

1- American Obesity Association
www.obesity.org
2- Obesity Facts, Statistics & Causes
www.fatewatch.../obesity.html
3- Obesity Learn More
www.nlm.nih.gov/medlineplus/obesity.html
4- Information on Obesity
www.geocities.com/nutrili-p/diseases/obesity
5- Obesity Online
www.obesity-online.com
6- North American Association for the Study of Obesity (NAASO)
www.naaso.org
7- Obesity Research
www.obesityresearch.org
8- Obesity Consult Center
www.obesityconsult.org
9- Comprehensive Site on Obesity and Overweight on the Internet
www.obesity.org



عبدالرحمن محمد العيسوي



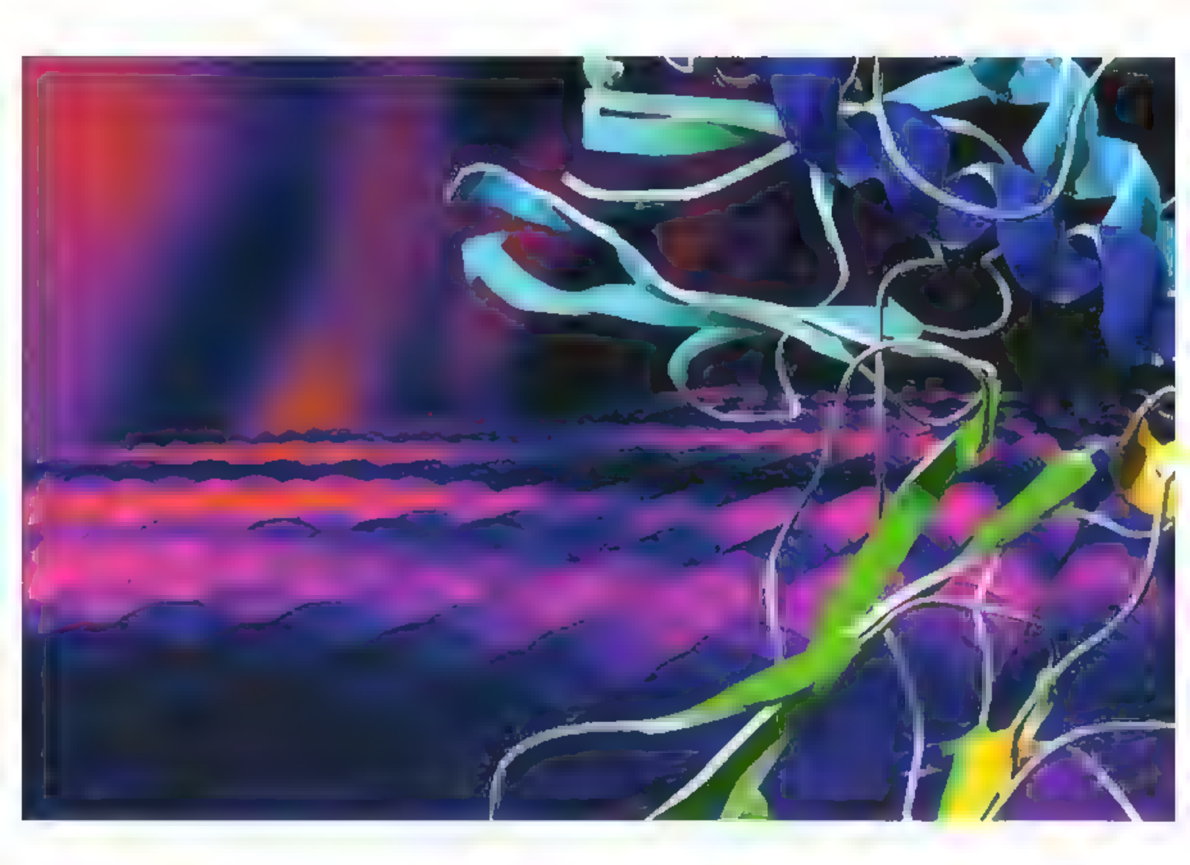
الجهاز الغدّي The Endocrine System:

يدرس علماء الطب العلاقة بين الهرمونات Hormones والسلوك، أو بالأحرى تأثير الهرمونات في سلوك الفرد. هناك بعض الأشخاص الذين لا يتناولون كميات كبيرة من الغذاء ومع ذلك يصابون بالسمنة، أو بزيادة الوزن، ويرجعون ذلك إلى وجود خلل في إفرازات الغدد الصماء، أي: في الهرمونات.

ويدعي بعض العلماء أن حقن كبار السن بخلاصة هرمون النمو، أي: الهرمون الذي يسبب النمو Growth Hormone يقضي على تأثير التشيخ، أو التقدم في العمر حتى الذين بلغوا سن الستين، أو السبعين.

وتفرز الغدة النخامية Pituitary Gland ما يعرف باسم هرمون النمو. ولكن يلاحظ كثير من العلماء أن تأثير الهرمونات زادت المبالغة في تقديره عما هو عليه في الواقع.

◆ أستاذ جامعي سابق – سورية.



الغدد الصماء Endocrine Glands

غدد لا قنوية، لها إفرازات داخلية، تصب إفرازاتها مباشرة في الدم، وتؤثر هذه الإفرازات في كل الجسم. ولأهمية الغدد أفرد العلماء لدراستها فرعًا أسموه علم دراسة الغدد الصماء Endocrinology(1).

الغدد أعضاء في جسم الإنسان تفرز مواد مهمة في نشاط الجسم وفي نموه.

- إفرازات الغدد
- تؤثر في مسار النمو
- تؤثر في السلوك، أو النشاط

والغدد مجموعة من هذه الأجسام، وهي ليست متجانسة. وإفرازات الغدد إما أن يستفاد منها في داخل الجسم نفسه، وإما أن يتم إخراجها من الجسم، أو إلى الجهاز المعدي المعوي.

وهناك مجموعة أخرى من الغدد تفرز الخلايا، منها الغدد الجنسية، والغدد

اللمفاوية. وهناك غدد مزدوجة الإفراز، بمعنى أنها تفرز الهرمونات إلى جانب إنتاج الخلايا، ومن ذلك الغدد الجنسية.

أما الغدد التي تنتج خلايا جديدة، فمنها: الطحال، والغدد التناسلية، واللمفاوية، ومخ العظام، وقد ينتج منها كذلك هرمونات، إلى جانب إنتاج الخلايا(٢).

ولفظة غدة تطلق - بصفة عامة - على كل عضو، أو بناء، أو تركيب، من شأنه إنتاج مادة جسمية، أو إفرازها: An Organ or Structure that Forms a Bodily substance or Secretes it.

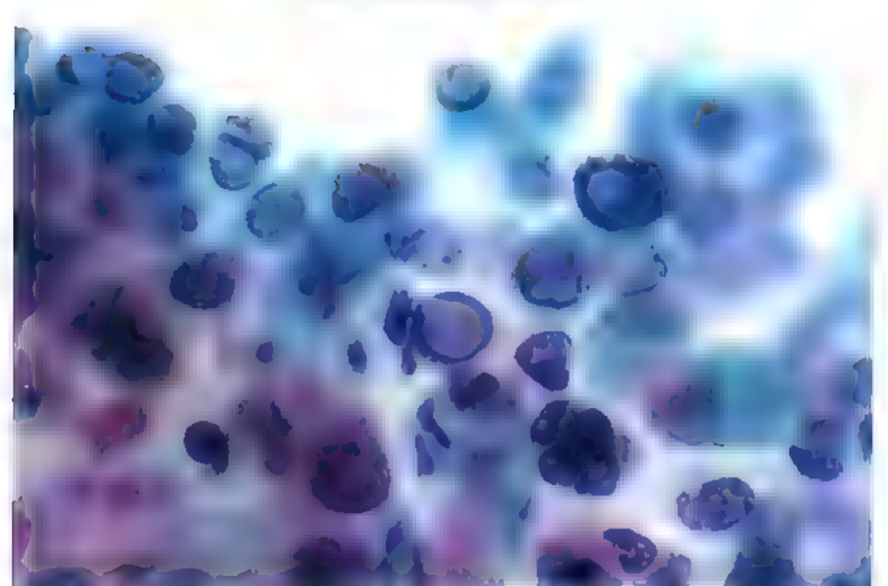
وهناك أنواع فرعية من هذه الغدد، أو هناك عدة تصنيفات لها، مثل الغدد ذات الإفراز الخارجي، والغدد المرقية، والكلى، أما الغدد الصماء، أو اللاقنوية فمنها: الغدة الدرقية Thyroid، والغدة النخامية Pituitary، وهي غدد بلا قنوات Ductless Glands وتفرز الهرمونات Hormones، ومنها الغدة الإدرينالية Adrenals والنخامية Pituitary.

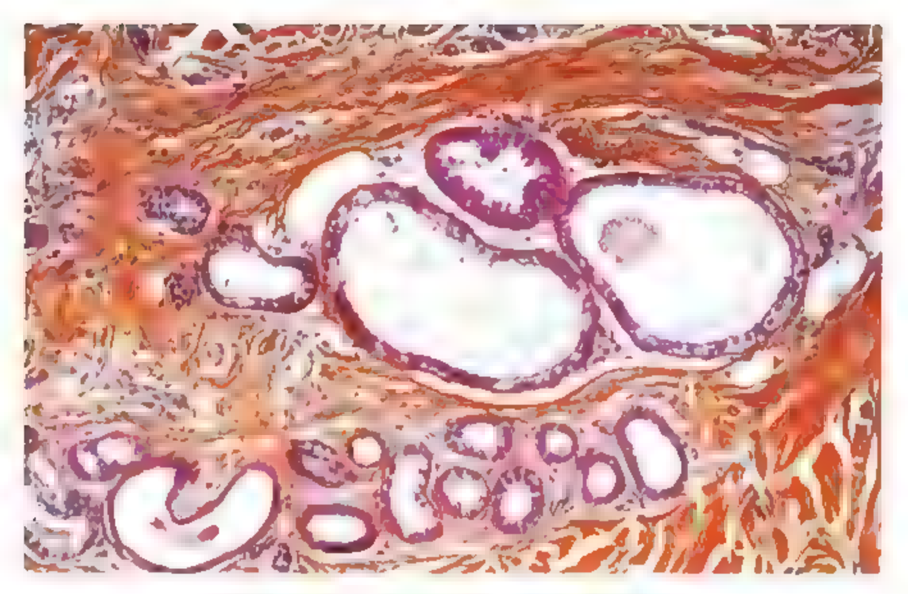
والغدد القنوية بها قنوات مثل: الغدة اللعابية Salivary. وهناك الغدد التي تفرز الخلايا الجديدة، مثل الغدة اللمفاوية، ونخاع العظم Bone Marrow، والطحال Spleen.

ولكن هناك تداخل بين فئة الغدد الصماء والغدد القنوية؛ ذلك لأنه يوجد غدد لها إفرازات داخلية، هي: الهرمونات، ولكن لها - أيضًا - إفرازات تفرزها، أو تطردها خارج الدم، من ذلك الخصيتان في الذكر Testes، إذ تفرزان الحيوانات المنوية، وكذلك تفرزان الهرمونات الجنسية، وبالمثل المبيضان Ovar-ies، والكبد Liver.

♦ بعض الغدد لها إفرازات مزدوجة(٣)

الغدد الصماء بالأوعية اللمفوية الشعرية





بعض الغدد لها افراز داخلي يتمثل في الهرمونات داخل مجاري الدم

◆ إفراز داخلي هو الهرمونات تصبه داخل مجاري الدم.

◆ إفراز خارجي مثل المني والحيوانات المنوية مثلًا تصبه خارج الجسم.

وهي بذلك تكون غددًا قنوية ولا قنوية.

غدة، أو عقدة، أو غدؤة Gland.

محفظة الغدة Glandilemma.

غدة صغيرة Glandula, Glandule.

متعلق بالغدد، أو غدة Glandular.

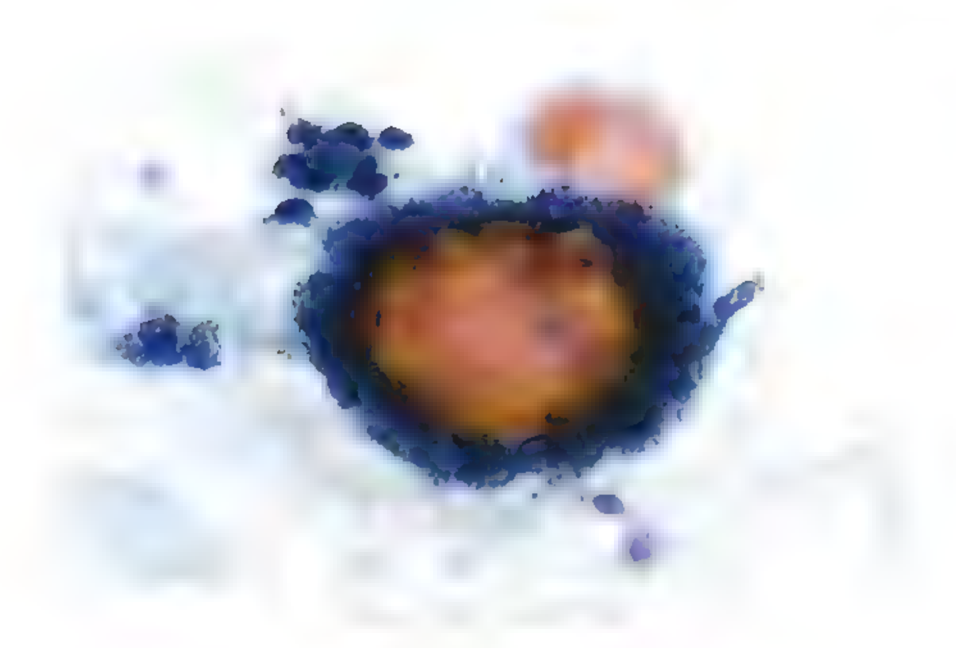
خلاصة النسيج الغدي(ء) Glandulin.

الغدد التناسلية Gonads.

هي غدد تفرز الأعراس Gametes، ويطلق هذا المصطلح على كل من الجهاز الذي يفرز ذلك، وكذلك على الحويصلات الجرثومية التي تفرزها هذه الغدد، وهي على وجه التحديد المبيضان عند الإناث، والخُصى عند الذكور. وعند الأنثى يفرز المبيض البويضة، وعند الذكر الحيوانات المنوية. كما تفرزان هرمونات تؤثر في نمو الخصائص الجنسية الثانوية عند الذكور والإناث.

الغدة الدرقية Thyroid Gland

وهي غدة صماء تقع في العنق، أمام القصبة الهوائية، أو قصبة الرئة، وعلى جانبيها، وتفرز هرمون الثيروكسين، ويسمى الدرقية Thyroxin. ومن شأن هذا الهرمون أنه يحافظ على عملية التمثيل الغذائي في الجسم، ويعمل على تنظيمها، ويؤدي حدوث خلل بها، أو تضخمها إلى مضاعفات مرضية على المستوى الجسمي والعقلي لدى الفرد.



الغدد جارات الغدة الدرقية Parathyroid Glands

وتطلق هذه التسمية على أربع غدد صغيرة، تقع على جانبي الغدة الدرقية. وتفرز هذه الغدد هرمونًا يسهم في تنظيم عملية الأيض، أو التحويل الكيماوي للمواد الفوسفاتية والكلسيوم.

التعريف بالمصطلحات الغدية

الغدة Gland.

الغدة الكظرية، أو الغدة الإدرينالية، Ad-renal Gland وتقع فوق الكلى.

الغدة الشدقية Buccal Gland.

الغدة العميقة Deep Gland.

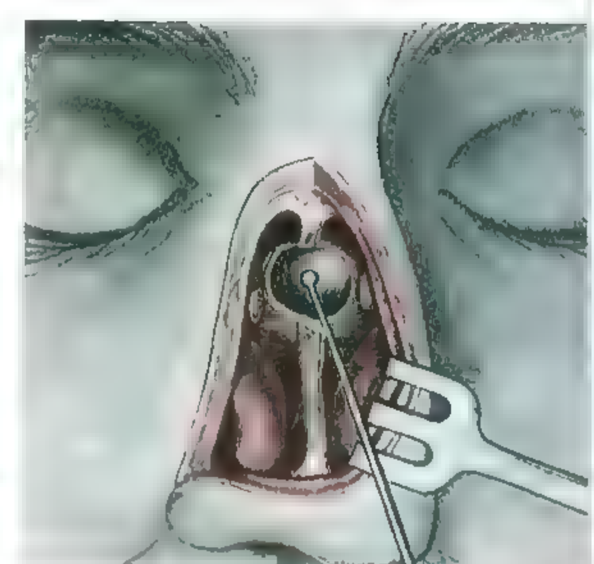
الغدة اللاقنوية، أو الغدة عديمة القنوات، وهي الغدة الصماء وإفرازاتها داخل مجاري الدم Ductless Glands، وهي عبارة عن هرمونات، بمعنى أنها الغدد داخلية الإفراز، وتسمى - أيضًا - الغدد داخلية الإفراز، أو الغدد الصماء Endocrine GlandS، الغدد خارجية الإفراز؛ أي: تلك التي تفرز إفرازاتها خارج مجاري الدم Exo-crine Glands، وهي الغدد غير الصماء، مثل الغدد الدمعية Lachrymal Glands or Lacri-mal Glands.

غدد الثدي، أو الغدة الثديية Mammary Glands، وهي الغدة التي تفرز اللبن الحليب في ثدي الأنثى.

الغدد المجاورة للغدة الدرقية، أو الغدد جارات الدرقية Parathyroid GlandS.

الغدة النكفية Parotid Gland، وهي أكبر غدة لعابية.

الغدة الصنوبرية Pineal Gland.



الغدة النخامية Pituitary Gland.
غدة البروستاتا Prostate Gland.
الغدة اللعابية Salivary Glands.
الغدد الدهنية وتقع في الجلد Sebaceaus Glands.
الغدد الجنسية Sexual Glands.
الغدد التناسلية Gonads Glands.
الغدد العرقية Sudoriferaus Glands.
غدة الكظر Surarenal Gland.
الغدة فوق الكلوية، أو الغدة الصعترية Thymus Glands.
الغدة الدرقية Thyroid Gland.
الغدة الفرجية المهبلية Vulvo - Vaginal Glands.
غديّ الشكل Glandiform.
غديدة، أو غدة صغيرة Glandula.
غديّ، غددي، أو يتعلق بالغدد Glandular، أو ذو غدد، شبيهة بالغدد.
الخلاصات الغدية، أو الإفرازات الغدية Gland Extracts.
استجابة غدية صادرة عن الغدد Gland Response(٥).

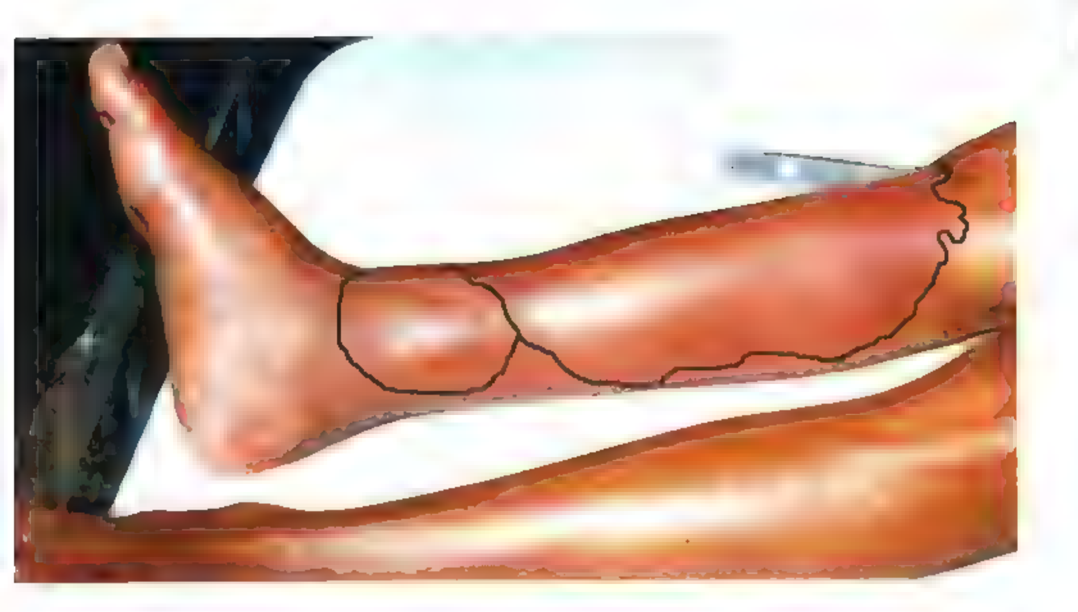
وظائف الغدد

ويشير العلماء إلى الجهاز الغدي في الإنسان على أنه يعمل في تناسق مع الجهاز العصبي، ويحقق التكامل الكيماوي للجسم، علمًا أنه يوجد نوعان من الغدد يسهل التمييز بينها.

نوعا الغدد

◆ الغدد القنوية، ولها قنوات تفرز إفرازاتها خارج الدم، وغدد ليست صماء، منها الغدد اللعابية، والعرقية، والدمعية، وغدة الثدي في الأنثى.

◆ الغدد الصماء، وليس لها قنوات كي





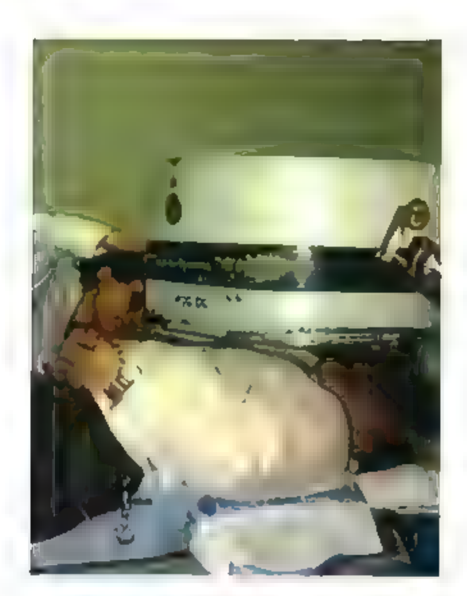
تصب إفرازاتها خارج الجسم، وإنما هي تصب إفرازاتها داخل الأوعية الدموية، وتسمى المادة التي تفرزها بالهرمونات

ويلاحظ أن للغدد الصماء أهمية كبيرة في حياة الإنسان؛ إذ

- تؤثر في سرعة، النمو الجسمي والعقلي أو بطئه.
- تحقق تكاملاً في وظائف الجسم.
- تؤثر في الحالة الصحية النفسية للفرد.
- تؤثر في سلوك الإنسان.
- تؤثر في مقدار انفعالاته أو شدّتها.

وللهرمونات تأثير كبير في سلوك الإنسان في وظائفه الجسيمة والنفسية والعقلية كافة، وكذلك في معدلات نمو الإنسان. كما تؤثر في عمليات الهدم والبناء، وتؤثر في ضبط السلوك الانفعالي، وتسهم الهرمونات في نمو الخصائص، أو

الصفات والسمات الجنسية الثانوية في الذكر والأنثى، في مرحلتي البلوغ والمراهقة.



الخصائص الجنسية الأولية والثانوية

يلاحظ أن لمرحلة المراهقة مجموعة من الخصائص الجنسية الأولية، وهي المتصلة مباشرة بوظائف القذف عند الذكر، والتبويض عند الأنثى، ووظيفة التناسل، أو الإنجاب، ولذلك سميت بالخصائص الجنسية الأولية.

وهناك طائفة أخرى من الخصائص الجنسية، هي الخصائص الجنسية الثانوية؛ لأنها ليست مرتبطة ارتباطًا مباشرًا بوظيفة التناسل والإنجاب. وهذه الخصائص تتأثر كثيرًا بإفرازات الغدد الصماء، أي: بالهرمونات، ومن هذه الخصائص ما يأتي:

الخصائص الجنسية عند الذكر

- نمو عضلات الجسم وبروزها.
- نمو الشارب، ونمو الشعر تحت الإبط واللحية، وفي أجزاء أخرى من الجسم.
- خشونة الصوت.
- نمو الميول الجنسية إلى أفراد الطرف الآخر.

الخصائص الجنسية عند الأنثى

تتمثل هذه الخصائص الجنسية الثانوية فيما يأتي:

- نمو الثديين.
- نمو الأرداف.
- استدارة عظام الحوض.
- نعومة الصوت.
- الميول الجنسية إلى أفراد الجنس الآخر.

الغدد الصماء Endocrine Glands

هي مجموعة من الغدد تفرز إفرازاتها داخل الجسم، وتتكون هذه الغدد من خلايا متخصصة، وتحقق هذه الغدد التكامل الكيماوي في الجسم، وذلك عن طريق إفرازاتها، وهي الهرمونات، وتطلقها إلى مجاري الدم، ويحملها الدم، إلى كل خلايا الجسم، وعلى ذلك تصل إلى العضلات، وإلى الغدد الأخرى. وتساعد هذه الهرمونات على حدوث السلوك المتكامل. والغدد الصماء مملوءة بالأوعية الدموية الشعرية. وتؤثر هذه الهرمونات في نشاط الفرد، وفي نموه، وفي عمليات الأيض، أي: في الهدم والبناء، كما تؤثر الهرمونات في النشاط العقلي، وتتحكم في السلوك الانفعالي، مثل: الغضب، أو الخوف. ومن وجوه الخلل في وظائف الغدد الصماء، قلة الإفراز، أو زيادته على الحد المطلوب.



- اضطراب إفراز الغدد الصماء
- زيادة الإفراز الهرموني، أزيد من اللازم، أو الإفراط في الإفراز، وهو وضع ضار
- قلة الإفراز، أو ضعف الإفراز، أو عدم الإفراز نهائيًا، وهي أيضًا حالة مرضية

الوضع المثالي لوظائف الغدد، هو: التوسط والاعتدال في الإفراز، فلا زيادة مفرطة، ولا نقص زائد على الحد.

الغدة الإدرينالية Adrenal Gland

يوجد منها اثنتان: إحداهما: فوق الكلية، والأخرى فوق الكلية الثانية، ويراوح حجم الغدة الإدرينالية، أو غدة الكظر بين ١٥ و٢٠ جم، وهما من الغدد الصماء المهمة جدًا لحياة الإنسان، لدرجة أن تلفها، أو استئصالها قد يؤدي إلى الوفاة.

وهناك مرض خطير اكتشفه الطبيب

الإنجليزي توماس أديسون مرتبط بهاتين الغدتين، ولا يزال يعرف هذا المرض باسمه.

وغدة الكظر من الناحية التشريحية تتكون من جزئين هما:

مكونات غدة الكظر

◆ قسم مركزي، هو نخاع الكظر، أو لب الكظر، ويفرز هذا الجزء الإدرينالين في الدم. ويؤثر الإدرينالين في احتراق السكر في الدم وفي الانفعالات، إذ يزداد هذا الإفراز عند تعرض الفرد للانفعالات: كالخوف، وزيادة الإفراز تؤدي إلى زيادة ضربات القلب، وارتفاع ضغط الدم، ويزداد الإدرينالين لتهيئة الفرد لمواجهة الخطر، أو التهديد حتى يتمكن من الدفاع عن نفسه، وتزداد قوة الفرد عن طريق قيام الإدرينالين بحرق كميات كبيرة من السكر

◆ القسم الخارجي: ويعرف باسم قشرة الكظر أو لحاء الكظر، وتخضع لسيطرة الغدة النخامية الأمامية، وتفرز أحد الهرمونات المهمة Hormone. وتتوقف عملية الأيض على هذا الجزء من الغدة الكظرية، إذ تضبط استخدام المواد السكرية والدهون لإنتاج الطاقة وتخزينها في الجسم. وتؤثر في حالة ضغط الدم، وفي احتفاظ الجسم بدرجة حرارته.

الغدد الجنسية Sexual Glands

وهي عبارة عن الخصيتين عند الذكر، والمبيضين عند الأنثى، وتفرزان نوعين من الإفرازات:

◆ الغدد الجنسية

◆ في الذكر: عبارة عن الخصيتين وتفرزان الحيوان المنوية إلى جانب إفراز الهرمونات الجنسية

◆ في الأنثى: عبارة عن المبيضين، ويفرزان البويضات والهرمونات الأنثوية

وإفراز هذه الهرمونات يتوقف على إفرازات غدة أخرى هي الغدة النخامية.

ومن الناحية الوظيفية، فإن الغدد الجنسية تساعد على نمو الأعضاء التناسلية عند الذكر والأنثى، وفي نمو الخصائص الجنسية الثانوية في مرحلتي البلوغ والمراهقة. وتؤدي هذه الهرمونات إلى تنشيط الدافع الجنسي، وتقوية الحيوانات المنوية، ومساعدتها على حدوث عملية الإخصاب بين الحيوان المنوي والبويضة. وتساعد هذه الغدد الجنسية على ترسيب الدهون وتوزيعها في جسم المرأة، كما تساعد على احتفاظ الجسم بما فيه من ماء وأملاح.

الغدة الدرقية Thyroid Gland

تسهم في تنظيم نمو الجسم، وتطوره، وعمليات الأيض، حيث تقوم بوظيفة تنظيمية، وتساعد على تخزين مادة اليود، وتقوم بإفراز هرمون الثيروكسين Thyroxin وهو، بدوره، يؤثر في عمليات النمو، وعلميات الهدم والبناء في الجسم.

علمًا أن الوضع المثالي لإفرازات الغدد هو أن تفرز كل غدة المقدار المطلوب منها بالضبط، من دون زيادة أو نقصان، وفي حالة الزيادة أو النقصان يصاب الإنسان ببعض الأمراض.

ويلاحظ أن نشاط الغدد يعتمد بعضه على بعض، فالغدة النخامية الأمامية تنظم نشاط الغدة الدرقية، وتضبط إفرازها للهرمون. كذلك هناك تفاعل بين نشاط المخ ونشاط الغدد، فالتيارات العصبية الصادرة عن المخ تؤثر في نشاط الغدة الدرقية.

وزيادة إفراز الغدة الدرقية وتضخمها يؤديان إلى الإصابة بمرض الجويتر البسيط، فتضخم الغدة الدرقية يؤدى إلى زيادة إفراز



الهرمون الذي تفرزه، وهذه الزيادة تؤدي إلى الإصابة بالتوتر، وسرعة الانفعال، وكثرة إفراز العرق. ويؤثر إفرازها في نشاط القلب.

أما نقص إفراز الغدة الدرقية فيؤدي إلى التخلف العقلي في الأطفال، ويؤدي في البالغين إلى البطء والخمول في جميع وظائف الجسم.

الغدد النكفية Parotid Glands

وهي من الغدد اللعابية في الفم، ويساعد إفرازها على عملية هضم الطعام، إذ تساعد الفم واللسان والأسنان على ذلك. وهما غدتان تقع إحداهما في النهاية السفلى للأذن عند الفك، والثانية تقع في الجهة المقابلة، وتفرزان المواد الهاضمة، وقد تصاب الغدة النكفية بالتورم، ويؤدي مرضها إلى ارتفاع درجة حرارة المريض، ومرض الغدة النكفية من الأمراض المعدية(٦).

المراجع

١- زرق، أسعد، ١٩٧٧م، موسوعة علم النفس، المؤسسة العربية للدراسات والنشر لبنان، ص ٢٣٩

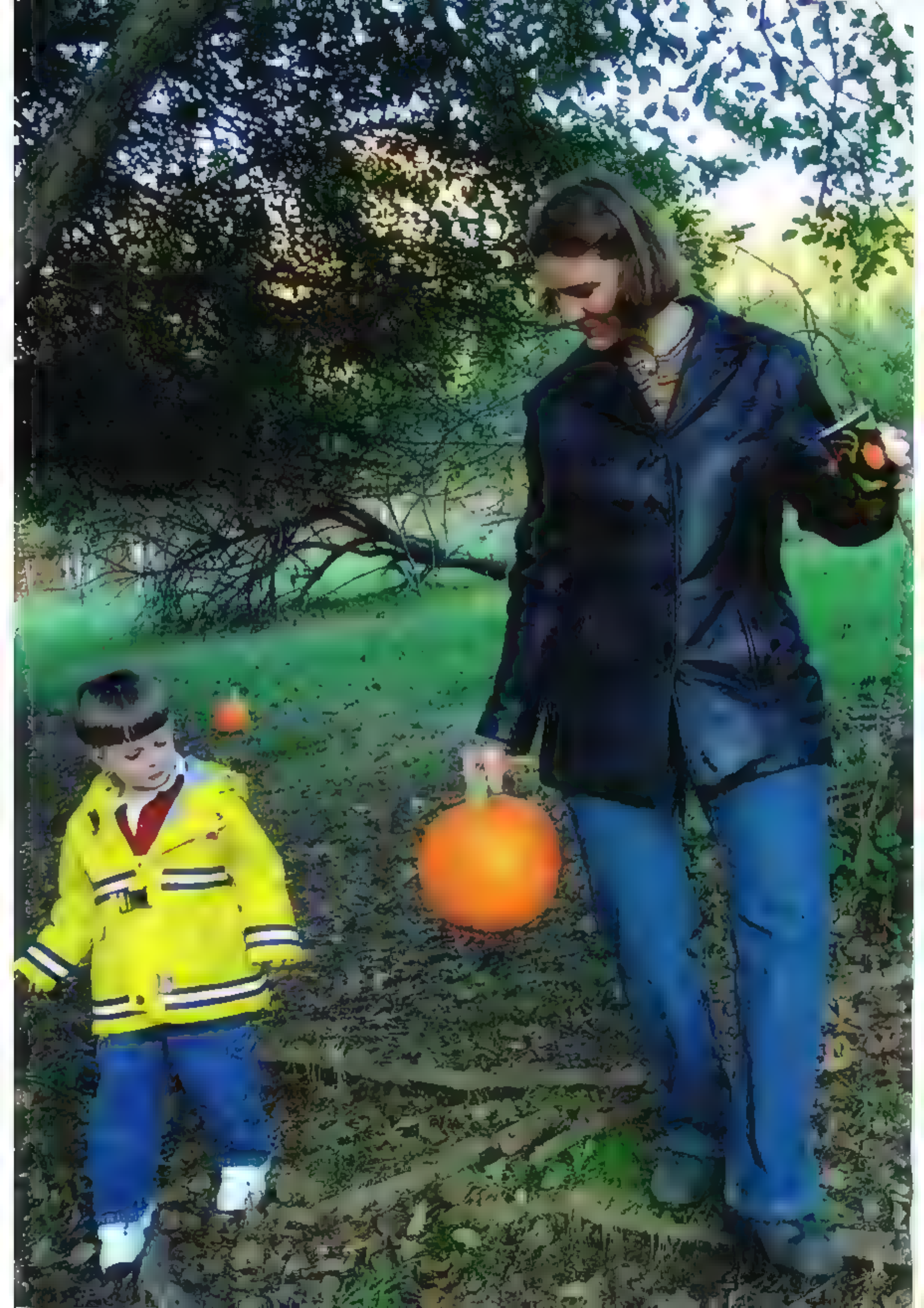
٢- دسوقي، كمال، ١٩٨٨م، ذخيرة علوم النفس الدار الدولية للنشر، القاهرة، ص ٥٩٩

3- Reber A. S. (1995) Peguin Dictionary of Psychology, London p. 315

٤- شرف، محمد، (ب ت) معجم العلوم الطبية. مكتبة النهضة، بيروت، لبنان، ص ٢٣٩

٥- حامد زهران، ١٩٧٢م، قاموس علم النفس، دار الشعب، القاهرة، ص ٣١٤.

٦- طه، فرج عبدالقادر وآخرون، ١٩٩٣م، موسوعة علم النفس والتحليل النفسي، دار سعاد الصباح، القاهرة والكويت، ص ٥٦٢



سليمان قيس القسطاس ◆



في مايو عام ٢٠٠٤ م تم الإعلان عن اختيار المركز الوطني لأبحاث الفضاء الفرنسي لشركة ألكاتيل الفرنسية؛ لصنع القمر الصناعي الفرنسي الأمريكي جاسون ـ٢.

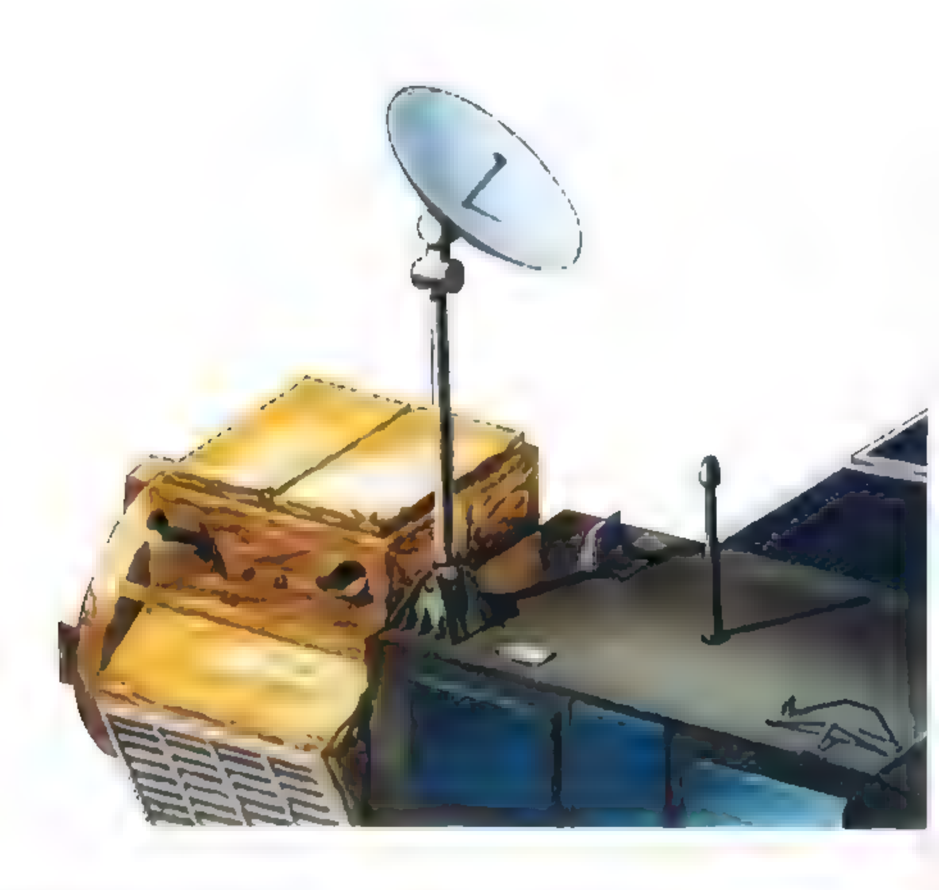
وكان القمر الصناعي جاسون -١ قد أطلق بنجاح في ٧ ديسمبر عام ٢٠٠١م بواسطة الصاروخ الأمريكي دلتا – ٢، في مهمة لدراسة البحار والمحيطات.

أهمية البحار

يعود اهتمام الإنسان بالبحار إلى بدايات التجارة البحرية منذ آلاف السنين، فقد كانت مواعيد التيارات البحرية، ومواعيد المد والجزر معلومات مهمة تم تدوينها منذ الألف الأول قبل الميلاد، بالنسبة إلى البحر الأبيض المتوسط، والبحر الأحمر.

واستمرت هذه المعرفة بالنسبة إلى بحارة العالم القديم، وازدادت هذه المعلومات أهمية

◆ مهندس في الهيئة الملكية للجبيل وينبع



مع حركة الاستكشافات الجغرافية منذ منتصف القرن الخامس عشر الميلادي.

كما شهد القرنان: التاسع عشر والعشرون الميلاديان بداية الاهتمام بالتيارات البحرية على أسس علمية، واستخدمت السفن في إجراء دراسات وقياسات عن أعماق المحيطات، ودرجات حرارتها، وتياراتها، وخواصها الأخرى.

ولا تزال البحار والمحيطات، ذات دور مهم في حياة الإنسان، فـ ٩٠٪ من البضائع الثقيلة تنقل بحراً، وأكثر من ٥٠٪ من سكان الأرض يعيشون قرب المناطق الساحلية، كما يعتمد كثير من سكان الأرض على أنه مصدر للرزق والطعام.

التيارات البحرية

تقوم التيارات البحرية إضافة إلى الرياح بدور أساسي في عملية التنظيم الحراري في مناخ الأرض، فتقوم تيارات بحرية ضيقة

وسريعة بنقل الماء الدافئ السطحي في المناطق الاستوائية باتجاه القطبين.

وهذا الأمر محسوس في السواحل الشرقية للمحيط الأطلسي، التي تمر بها التيارات الدافئة إلى القطب الشمالي، ثم تبرد هذه المياه، وتهبط، لتتحول إلى تيارات الأعماق إلى نصف الكرة الأرضية الجنوبي.

ويشير عدد من الدراسات الحديثة في هذا المجال إلى أن ٩٠٪ من حرارة الفصول في الغلاف الجوي تحتفظ به البحار والمحيطات، بينما يعادل ما تخزنه الأمتار الخمسة العليا من سطح البحار ما يخزنه كل الغلاف الجوي من الحرارة .

وبناءً على تلك الدراسات، فإن المحيطات، التي يبلغ معدل عمقها ٣٨٠٠ متر تنقل من الحرارة من خط الاستواء إلى القطبين ما يعادل مئة مرة الحرارة الناتجة من النشاط البشري في العصر الحالي.

المحيطات وثاني أكسيد الكربون

يشير كثير من الدراسات الحديثة إلى وجود عدد من الأدلة على ارتفاع نسب ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض، أما سبب تلك الزيادة فهو أمر يتم تفسيره بآراء مختلفة .

والدراسات الحديثة تشير إلى أن المحيطات تمتص من ثلث إلى نصف ثاني أكسيد الكربون الناتج من الفعاليات البشرية.

بداية الرصد الفضائي للمحيطات

أول المساعي إلى دراسة المحيطات من الفضاء تمت في نوفمبر عام ١٩٧٣م، خلال مهمة المحطة المدارية الأمريكية سكاي لاب، إذ أجريت تجارب على أجهزة رادار لقياس البعد (المسافة بين المحطة المدارية وسطح البحر)، ولم تكن تلك القياسات دقيقة جداً لتوفير دراسة عن جريان المحيطات .

وفي يونيو عام ١٩٧٨م، أطلقت ناسا القمر الصناعي Seasat إلى مدار على ارتفاع ٨٠٠ كم. وحمل هذا القمر الصناعي جهاز رادار لقياس مستوى سطح البحر، ونظام دقيق لتحديد مدار القمر الصناعي، وفّر أول مرة رصداً للتغيرات في مستوى البحر على مستوى عالمي .

إلا أن هذا القمر الصناعي واجه فشلاً رئيساً في سبتمبر عام ١٩٧٨م، أدى إلى توقفه عن العمل.

أما المهمة التي تلت ذلك فقد جاءت ثمرةً تعاون أمريكي فرنسي؛ لرصد تيارات المحيطات بدرجة عالية من التفصيل، أطلق عليه اسم توبكس بوسيدون.

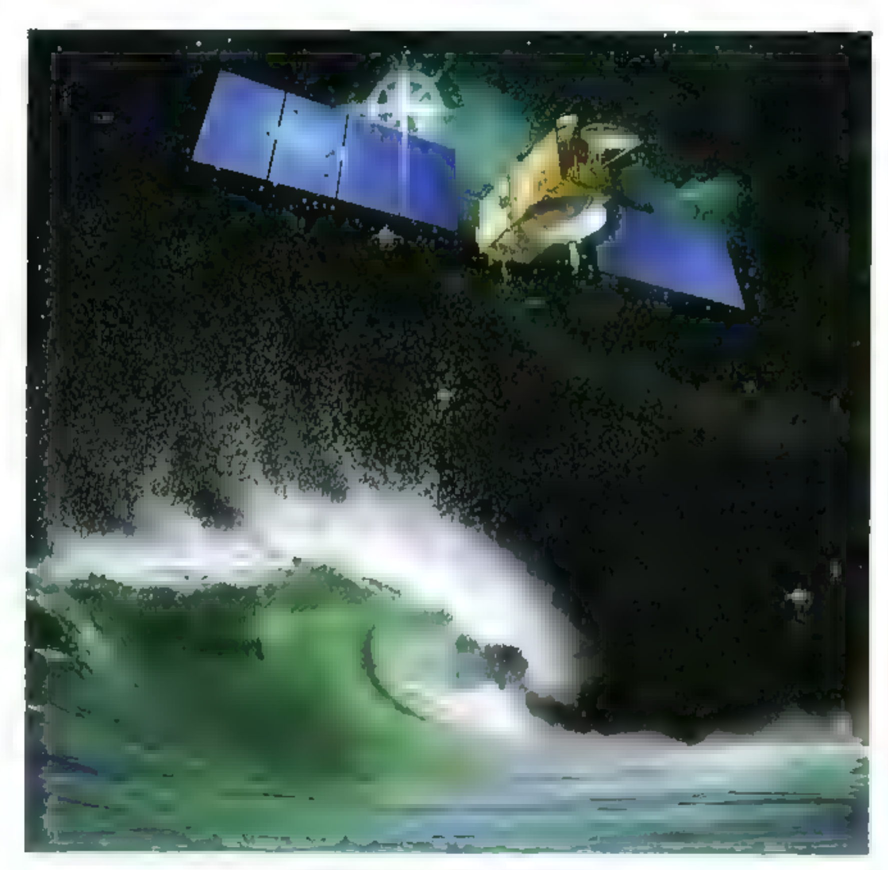
مشروع توبكس بوسيدون

في مارس عام ١٩٨٧م، وقعت وكالة الفضاء الأمريكية NASA، والمركز الوطني لأبحاث الفضاء الفرنسي CNES اتفاقاً يشتركان فيه في مشروع لتطوير قمر صناعي وإطلاقه؛ لدراسة المحيطات، أطلق عليه اسم توبكس بوسيدون، وكانت أهداف المشروع هي:

- قياس نشاط المحيطات وجريانها لمدة ٥ سنوات.
- معالجة هذه القياسات والمعلومات المرتبطة بها وفحصها.

ويتألف مشروع توبكس بوسيدون من ثلاثة أجزاء رئيسة، هي:

- القمر الصناعي مجهز بأجهزة استشعار مختلفة.
- محطات أرضية لفحص أداء القمر الصناعي وأجهزته، ومعالجة معلومات الاستشعار وتصحيحها.
- أنظمة لتسجيل معلومات الاستشعار وحفظها .



CNES

وأطلق القمر الصناعي توبكس بوسيدون إلى مدار بارتفاع ١٣٣٦كم في ١٠ أغسطس عام ١٩٩٢م بواسطة صاروخ آريان الأوربي، ويزن ٢٤٥٠كغم.

ويحمل القمر الصناعي توبكس بوسيدون أجهزة الاستشعار الآتية :

– جهاز قياس الارتفاع (توبكس): وهو جهاز راداري من صنع أمريكي لقياس مستوى سطح البحر، باستقبال الإشارات المنعكسة من سطح البحر يرسلها الجهاز نفسه بترددين هما ٥,٣ و ١٣,٦ جيجا هرتز ويزن ٢٠٦ كغم.

– جهاز قياس الارتفاع (بوسيدون): وهو جهاز راداري آخر من صنع فرنسي ويعمل بمبدأ الجهاز السابق نفسه، إلا أنه يستخدم تردداً واحداً هو ١٣,٦ جيجاهرتز.

إلا أن هذا الجهاز كان جهازاً تجريبياً حديثاً فهو يستخدم إلكترونيات مصنعة من أشباه الموصلات بدلاً من الصمامات الإلكترونية، وهو يزن ٢٣كغم فقط .

– مقياس كثافة الطاقة الإشعاعية: وهو جهاز للاستشعار بثلاثة ترددات هي ١٨ و٢١ و٣٧ جيجا هرتز لتحديد نسبة الرطوبة في الجو، ومن ثم تصحيح الخطأ في قياس تحديد مستوى سطح البحر.

كما يحمل القمر الصناعي توبكس بوسيدون عدة أجهزة لتحديد المدار بدقة، أهمها: جهاز من صنع فرنسي يدعى دوريس، يعمل على إعادة بث إشارات مرسلة من محطات أرضية، وعند استقبال الإشارات المعادة يمكن تحديد موقعه وسرعته حسب تأثير دوبلر.

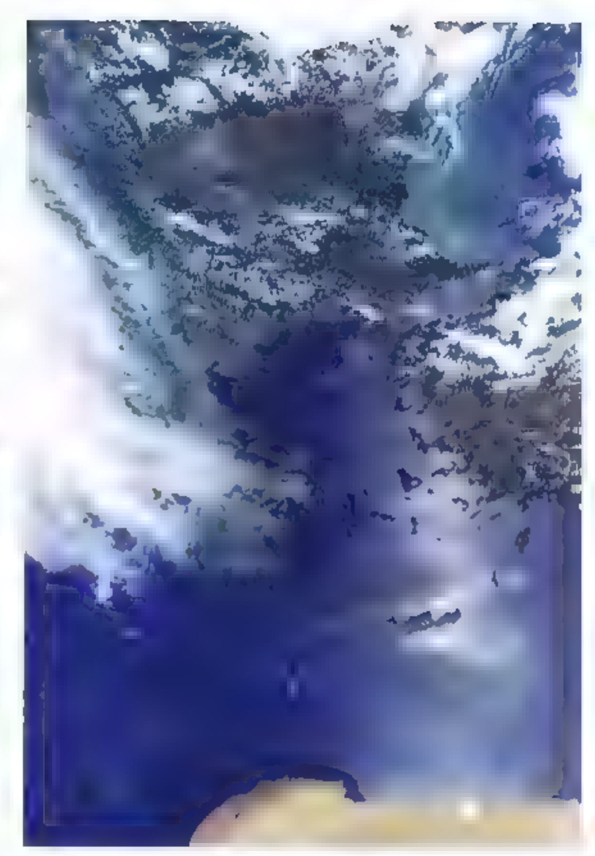
كما يستخدم جهاز آخر لتحديد موقع القمر الصناعي ومداره، يستخدم تقنية (GPS) النظام العالمي لتحديد الموقع، باستقبال إشارات من الأقمار الصناعية العاملة مع هذا النظام، وتحديد الموقع.

وقد أدت أجهزة الاستشعار هذه، إضافة إلى تقنيات تحديد الموقع، إلى زيادة دقة القياس في أرصاد توبكس بوسيدون، قياسات لا يزيد خطؤها على ٢ – ٣ سنتمتر لمستوى المحيطات، وبتمييز لمسافة ٣كم، ويكمل القمر الصناعي مسح كل بحار العالم كل ١٠ أيام.

دراسة لفهم لغة المحيطات

لكن السؤال الذي يتبادر إلى الأذهان، هل المختصون بعلم البحار والمحيطات بحاجة إلى قياسات لمستوى البحار والمحيطات وتغيراتها





التيارات البحرية تشير إلى تأثير مشترك في تبادل الحرارة بين الغلاف الجوي والمحيطات والرياح التي تتحكم في تيارات المحيطات.

والباحثون في مجال علم البحار بحاجة إلى مزيد من المعلومات عن الميكانيكية المرتبطة بتيارات المحيطات، فهذه التيارات - حسب التفسيرات الحالية - تتبع دوران الأرض (تأثير كوريولس)، مسببة التدفق عبر انحدار المياه (قوى الضغط الأفقي) تماماً، كما يحدث في الرياح ودورانها حول مناطق الضغط المنخفض.

ولم يكن هناك إلا قليل من الدراسات، التي شملت منطقة صغيرة في هذا المجال قبل استخدام الأقمار الصناعية في مجال رصد المحيطات، بينما وفّر توبكس بوسيدون نظرة عالمية دقيقة لتيارات المحيطات.

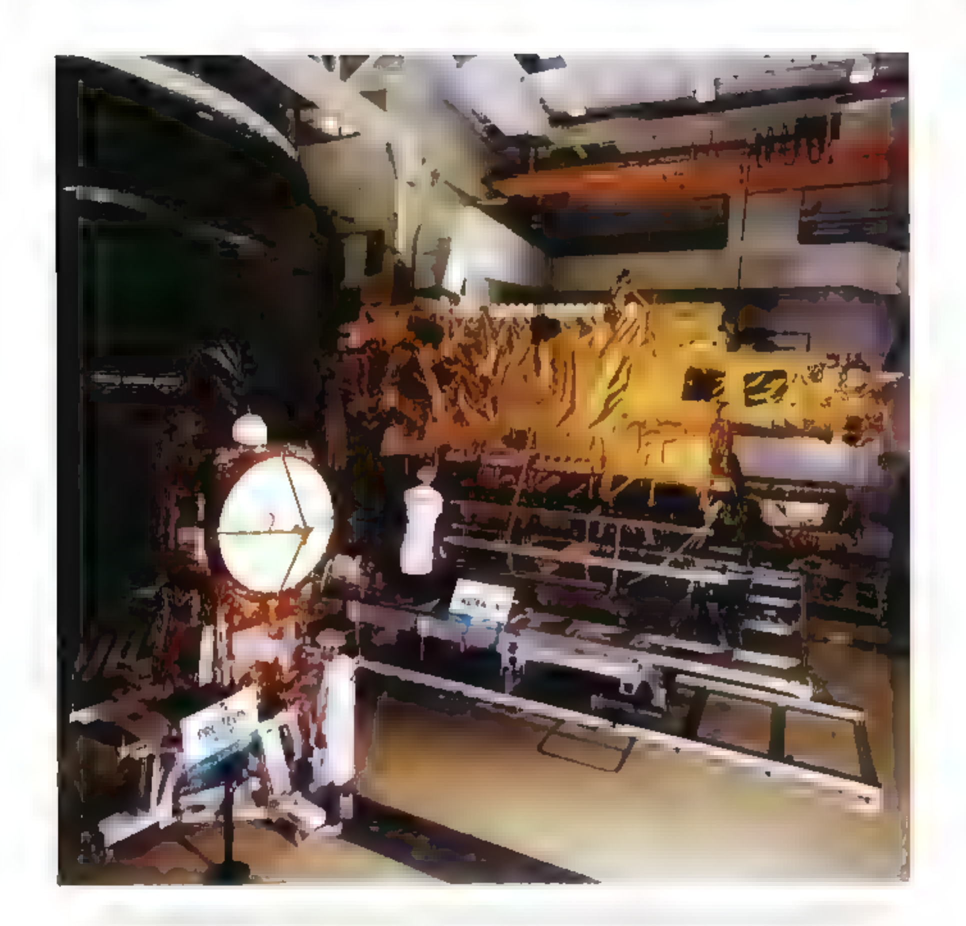
تيار الخليج Gulf Stream: الذي يتدفق شرق المحيط الأطلسي، هو مثال جيد على ذلك، فهو يمثل مسخناً هائلاً يحمل الحرارة من خط الاستواء ويشعها في طريقه بين خط الاستواء والقطب، وهذا ما يفسر درجة الحرارة المعتدلة في أوربا مقارنة بكندا مثلاً.

تيار الخليج: تيار ضخم يتحرك بسرعة معدلها ٣ - ٤ كيلومتر في اليوم أو ١٠٠ مليون كم مكعب من المياه بالثانية لـ ١٥٠٠ متر بعرض ١٥٠كم، وهذا التيار ذو تأثير واضح في المناخ، نتيجة لعملية التبادل الحراري الكبيرة بين المحيط والغلاف الجوي.

ويمكن رصد هذا التيار بوضوح من خلال الفارق في الارتفاع، الذي يصل إلى متر واحد كل ١٥٠كم من مسار التيار، وهو ما يحدث - كذلك - في المحيط الهادي بالنسبة إلى تيار كوروشيو، لكن الشيء نفسه لا يمكن أن يظهر بوضوح في التيارات الأصغر والأضعف، ومن هنا تظهر أهمية الدقة في قياسات القمر الصناعي بدقة لا يزيد خطؤها على عدة سنتمترات؟

المختصون بعلم المحيطات يؤكدون ذلك؛ لأن الحركة بهذا المستوى تكشف حركة المياه السطحية، والمياه العميقة، وتغيرات المحتوى الحراري.

وقياسات كهذه تقدم كثيراً من المعلومات عن سرعة التيارات البحرية، وكيف يتم نقل الحرارة فيها، فالمعلومات المتوافرة حالياً حول حركة



توبكس بوسيدون وما يؤديه في هذه المهمة.

ويقدم القمر الصناعي توبكس بوسيدون منذ أكثر من اثني عشر عاماً مراقبة مستمرة من مداره على ارتفاع ١٣٠٠كم عن سطح الأرض، وقدم معلومات دقيقة عن ارتفاع مستوى سطح البحر.

ومن الأرصاد التي تم التوصل إليها، أن معدل التغيير في مستوى سطح البحر بين فصلي المحيط البارد والدافئ، هو ١٠ سنتمترات، وهذان الفصلان يفارق عن فصول المناخ بسبب طبيعة انتقال الحرارة في المياه العميقة.

كما كشفت أرصاد توبكس بوسيدون وجود موجات عالية الطاقة تعبر حوض المحيط باتجاه الشرق أو الغرب، وتؤدي دوراً مركزياً في التأثير في المحيطات والغلاف الجوي.

بعض هذه الموجات تدخل ـ أحياناً ـ في ما

يوصف بالنينو، وهي الظواهر التي تم رصدها منذ عام ١٩٩٢م، فقد أظهر توبكس بوسيدون أنه قادر على رصد ظواهر آنياً عبر المحيط الهادي، وإعطاء الباحثين نظرة عالمية ومرتبة عن العمليات المعقدة الجارية.

مشروع جاسون - ١

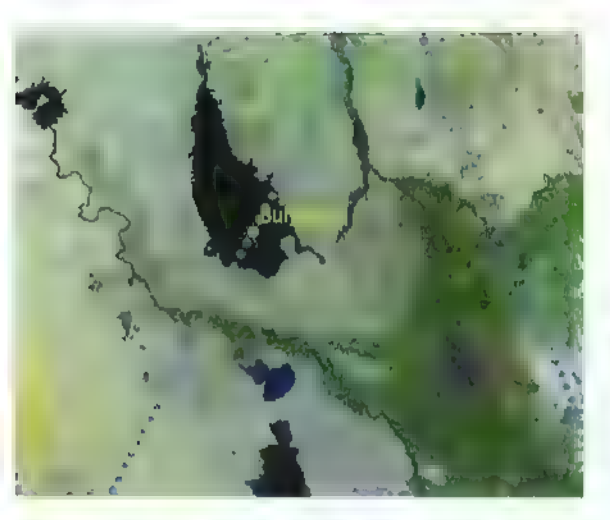
ولأهمية المعلومات التي يقدمها القمر الصناعي توبكس بوسيدون، فقد قررت وكالة الفضاء الأمريكية، والمركز الوطني لأبحاث الفضاء الفرنسي منذ سبتمبر عام ١٩٩٣م، بدء مشروع جاسون -١؛ ليكمل ما بدأه توبكس بوسيدون، تلا ذلك توقيع مذكرة رسمية للتفاهم في ديسمبر عام ١٩٩٦م، تم فيها تحديد مسؤولية كل جانب في تطوير القمر الصناعي وتصنيعه، وتشغيله، وإطلاقه، وأعمال تشغيله، وحفظ المعلومات فيما بعد.

القمر الصناعي جاسون - ١

بسبب رغبة الجانبين في تخفيض تكلفة القمر الصناعي جاسون - ١، ولنجاح جهاز الاستشعار بوسيدون في عمله في القمر الصناعي توبكس بوسيدون، فقد تم الاتفاق على تطوير جهاز الاستشعار بوسيدون، ليعمل بترددين هما ٥,٣ و ١٣,٦ جيجا هرتز، ليطلق عليه اسم بوسيدون - ٢، وجعله جهاز الاستشعار الراداري الوحيد في جاسون -١.

كما تم تطوير جهاز مقياس كثافة الطاقة الإشعاعية ليستشعر بالمديات الترددية الثلاث نفسها، وليشغل حجماً ووزناً أقل.

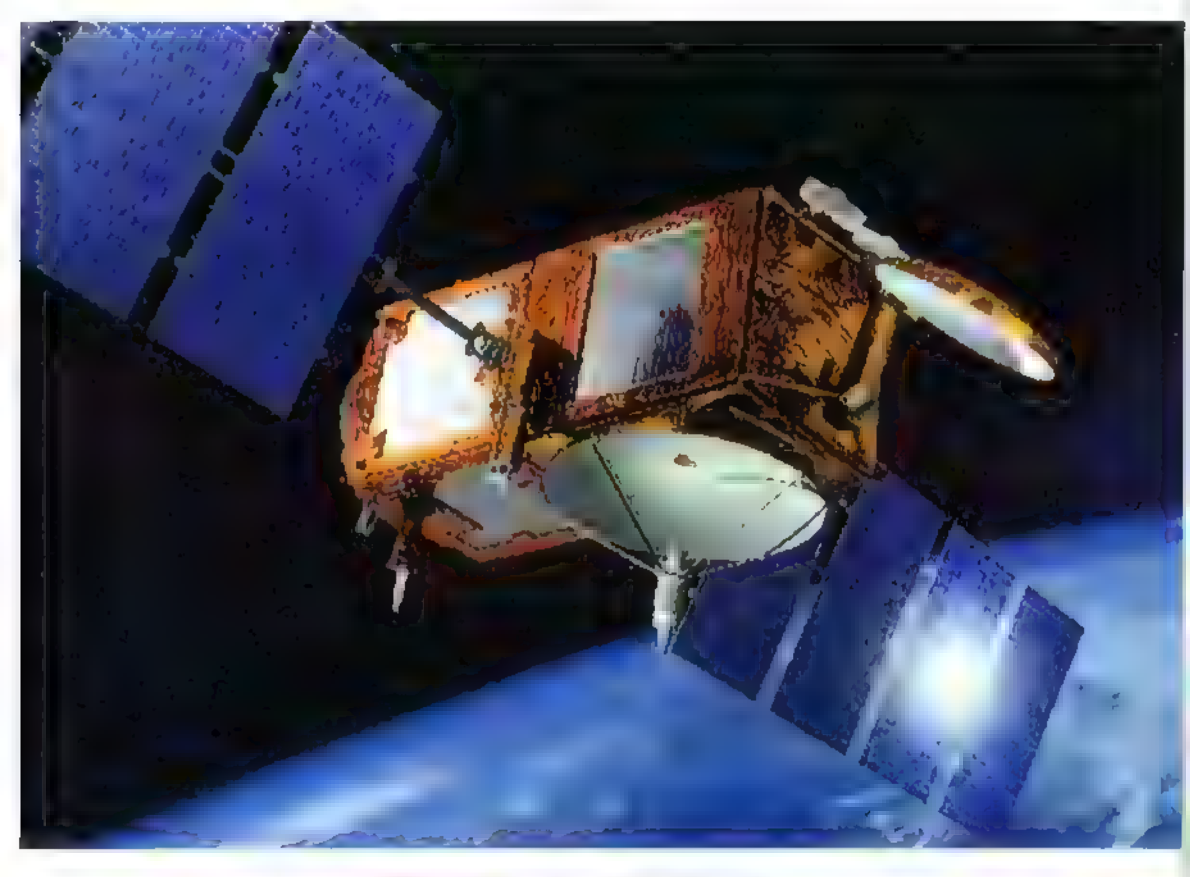
وجعلت هذه التطويرات أمر جعل هذا القمر الصناعي يزن أقل من ٦٠٠ كغم أمراً ممكناً، وذلك الأمر جعل المركز الوطني لأبحاث الفضاء الفرنسي يحتاج إلى نموذج بروتس، الذي تم تطويره بالتعاون مع شركة الكاتيل، وهو النموذج الذي يصنع هذا القمر الصناعي وفقاً له.



كما يحمل القمر الصناعي جاسون-١ ثلاثة أنظمة لتحديد المدار بدقة، أولها: نظام دوريس المطور، الذي يعمل على إعادة بث إشارات مرسلة من محطات أرضية، وعند استقبال الإشارات المعادة يمكن تحديد موقعه وسرعته حسب تأثير دوبلر.

كما يستخدم جهاز ثان لتحديد موقع القمر الصناعي ومداره، يستخدم تقنية GPS (النظام العالمي لتحديد الموقع)، باستقبال إشارات من الأقمار الصناعية العاملة مع هذا النظام وتحديد الموقع.

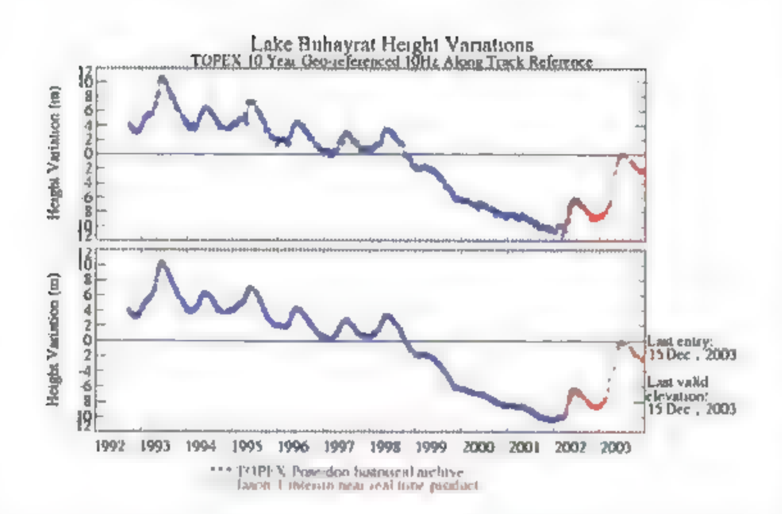
أما الجهاز الثالث لتحديد موقع القمر الصناعي فيعمل على انعكاس إشارة بصرية ليزرية، وإعادة استقبالها من المحطات الأرضية.



جاسون-١ والفحص التجريبي

في يناير عام ٢٠٠٢م بدأ القمر الصناعي جاسون - ١ العمل التشغيلي بعد عدة أشهر من الفحص التجريبي، وبدأ عمله مع القمر توبكس بوسيدون بالمدار نفسه على ارتفاع ١٣٣٦كم. وفي أبريل عام ٢٠٠٢ م، تم تسليم مسؤولية التحكم بالقمر الصناعي جاسون - ١ من مركز تولوز الفضائي في فرنسا إلى مركز الدفع النفاث في باسادينا التابع لـ NASA.

وكان القمران جاسون - ١ وتوبكس بوسيدون يتخذان المدار نفسه مع فاصل زمني بينهما، ويكمل أحدهما أرصاد الآخر، وقد أحيل القمر توبكس بوسيدون على التقاعد نهاية عام ٢٠٠٥ م، بعد أن أكمل (١٣) عاماً من العمل بجودة عالية.



جاسون - ١ وارتفاع مستوى المحيطات

أشارت النظريات إلى تأثير الاستخدام المتزايد في الوقود الحفري (الفحم الحجري والنفط، والغاز الطبيعي) وأن ذلك يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة على مستوى عالمي، وما يتبعه من انصهار للجليد في القطبين، وارتفاع في مستوى سطح البحر الذي يؤدي إلى نتائج خطيرة.

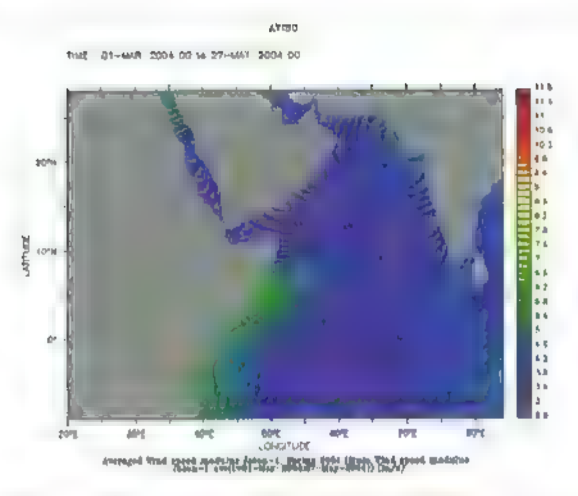
وارتفاع مستوى سطح البحر له ثلاثة أسباب رئيسة خلال العصور الجيولوجية الأرضية؛ فالسبب الأول، هو: تغير شكل أحواض المحيطات وحجمها، وتحرك كتلة الماء بين كتل ثلجية في القطبين ومياه في المحيطات من خلال تشكل الجليد وانصهاره، والتغير في كثافة الماء؛ بسبب تغير درجة الحرارة والملوحة.

والتغيرات في العاملين الأول والثاني بطيئة، بينما يمكن أن تكون التغيرات في العاملين الثالث والرابع أسرع، وترتبط بالتغيرات المناخية.

لكن الدراسات تشير إلى أن ارتفاع مستوى سطح البحر غير متجانس، لكون التيارات البحرية تحتاج إلى نحو ١٠٠٠ سنة، لكي يتوزع ارتفاع درجات الحرارة على مستوى المحيط، وهذا ما يجعل التغيرات في مستوى سطح البحر الناتجة من التسخين غير متساوية.

وتوفر الأقمار الصناعية لقياس مستوى سطح البحر معلومات دقيقة؛ من أجل تعريف دقيق للوضع، فبإمكانها قياس نقاط مرجعية لمستوى سطح البحار والمحيطات يبلغ عددها ٥٠٠٠٠٠ نقطة، كل عشرة أيام





تغطي ٩٠٪ من المحيطات، وهي مسألة تعجز عنها محطات قياس التيارات البحرية الساحلية.

فمثلاً: سجلت أرصاد القمر الصناعي توبكس بوسيدون ارتفاعًا في مستوى سطح البحر في السواحل الآسيوية للمحيط الهادي، وشرق البحر المتوسط بنحو سنتمتر واحد تقريباً، وانخفاض في مستوى سطح البحر في سواحل المحيط الهادي المطلة على الأمريكتين.

وتعد هذه القياسات مهمة لدراسة تأثير تغير مستوى سطح البحر في المناطق الساحلية، فالشواطئ لم تكن مستقرةً دائماً، فهي متغيرة نتيجة ارتفاع مستوى سطح البحر، الذي يؤدي إلى التآكل في الشواطئ، وتغير الرمال الساحلية، وتدفق المياه المالحة إلى المياه الجوفية، وإضعاف النظام البيئي الساحلي، مثل أشجار المانجروف.

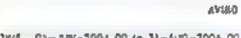
ويأمل الباحثون في أن تساهم الأقمار الصناعية لرسم مجال الجاذبية الأرضية، مع الأقمار الصناعية لقياس مستوى سطح البحر، في دراسات أكثر دقة لقياس توزيع الكتل المائية والتيارات البحرية.

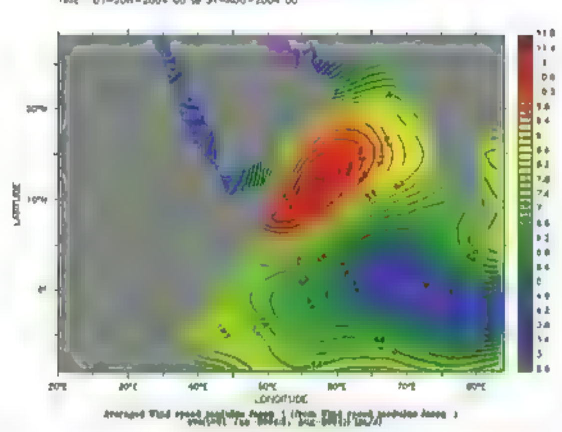
ولا تقتصر أنظمة رصد مستوى سطح البحر على القمرين الصناعيين توبكس بوسيدون، وجاسون -١؛ بل إن الأقمار الأوروبية ERS-1 الذي أحيل على التقاعد عام ١٩٩٧م، و ERS-2 و Envisat

❖ تقدم رصداً لمستوى سطح البحر على مستوى آخر، فأرصاد توبكس بوسيدون، وجاسون -١، تمتاز بدقة قياساتها، بينما توفر الأقمار الأوروبية أرصادًا أفضل لمراقبة منطقة صغيرة.

نظام جاسون والأرصاد الجوية

بفضل التطور التقني، أصبح بالإمكان





توفير معلومات قياس الارتفاع الرادارية للقمر جاسون -١، خلال ٣ ساعات من التقاطها، وهذا ما جعلها مطلوبة بصورة متزايدة للمختصين بالأرصاد الجوية.

ويتم ذلك من خلال:

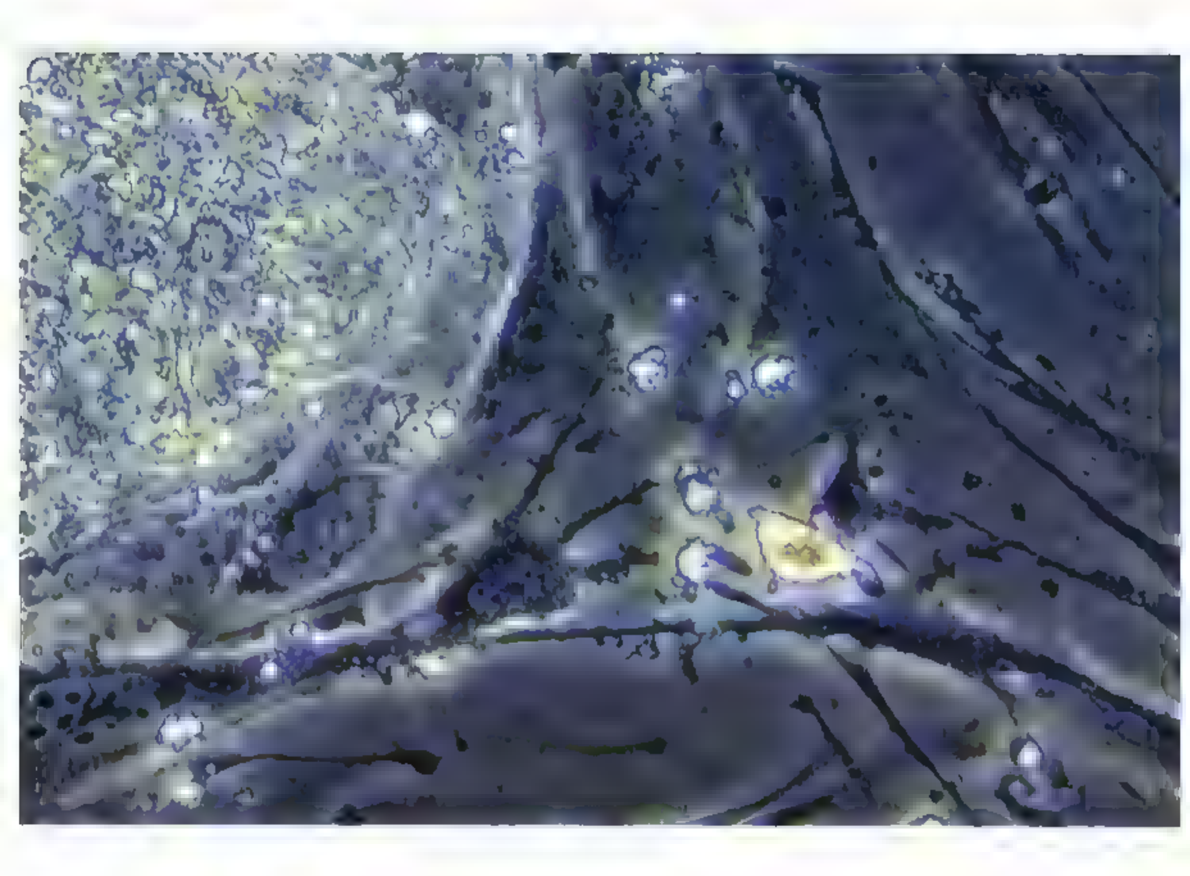
- سرعة في توفير الأرصاد إلى الجهات المستفيدة، بفضل نظام Doris لتحديد الموقع، وأنظمة معالجة المعلومات، التي يحملها القمر الصناعي، والتي تمكن الجهات المشرفة على تشغيل القمر الصناعي من توفير معلومات ارتفاع الموج، وسرعة الرياح السطحية، ومعلومات قياس الطيف، بعد ٣ ساعات من التقاطها، وهذا ما يجعل هذه المعلومات أساسية للأرصاد الجوية البحرية.
- تسجيل البيانات، بيانات فيزيائية تتوافر خلال٣ أيام لخدمة التنبؤات الجوية على المحيطات، اعتماداً على المعالجة الأرضية، التي تتضمن تسجيل مستوى سطح البحر بدقة لا يزيد خطؤها على ٥ سنتمترات، ويأمل المسؤولون عن المشروع في تطوير أنظمة المعالجة لتوفر هذه المعلومات خلال ٥ ساعات من التقاطها.

نظام جاسون-١/ وتوبكس بوسيدون وقياس مستوى سطح البحيرات

توفر أرصاد القمر الصناعي توبكس بوسيدون، وجاسون -١ قاعدة بيانات دقيقة عن مستوى المياه في البحيرات، خلال السنوات الـ ١٤ الماضية، وبخاصة تلك المرتبطة بخزانات المياه والسدود.

وقدم فريق علمي ياباني دراسة عن مستوى بحيرة الثرثار في العراق خلال السنوات الماضية، اعتماداً على أرصاد القمرين توبكس بوسيدون، وجاسون - ١.

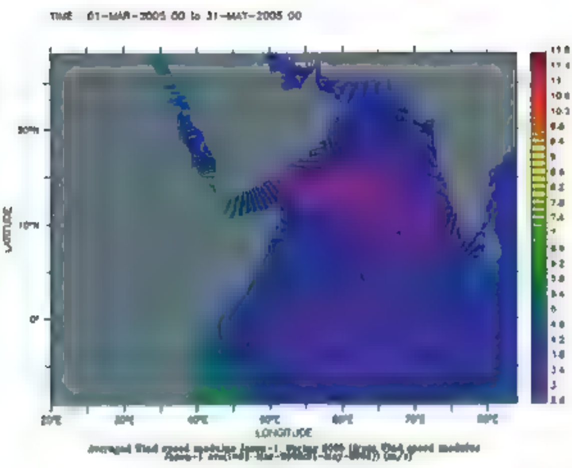
محيي الدين عمر لبنية ◆



من معجزات خلق الإنسان تنوع المركبات الكيموحيوية الموجودة في جسمه، وخصوصًا في دمه، بأشكال بالغة النقاوة، والتخصص في أداء وظائفها الحيوية، وهي تفيد في المحافظة على استمرار حياته، التي قدرها الله تعالى على هذه الأرض، ويؤدي حدوث عيوب خلقية - وراثية المنشأ في الإنسان، أو إصابته ببعض الأمراض، أو غير ذلك - إلى حدوث اضطرابات في تكوين المركبات الموجودة داخل دمه، وباقي خلايا جسمه، لذا يستخدم الأطباء بعض المواد، التي تفصل من دم متبرعين أصحاء في علاج اضطرابات صحية ناشئة عن حالات نقصها، أو غيابها كليًا من الجسم، وما زال جسم الإنسان مصدرًا أوليًا لاستخلاص عدد لا يستهان به من المستحضرات الدوائية، التي تستعمل في وقايته، وعلاج بعض أمراضه. ومع نجاح تقنية الهندسة الوراثية في إنتاج عدد متزايد

◆ استشاري تغذية في مستشفى الملك فهد بالمدينة المنورة





بواسطة عاكس لحزم بصرية بالليزر، إضافة إلى إطلاق القمر الصناعي بواسطة صاروخ دلتا - ٢.

أما مسؤولية NOAA فهي توفير مركز للتحكم بالقمر الصناعي، يتضمن التحكم واستقبال البيانات، ومعالجتها، وحفظها، وإعداد شبكة المعلومات القادر على توزيعها بعد إكمال القمر الصناعي عمليات الفحص المداري والمعايرة.

وتتحمل CNES الجزء الأكبر الخاص بالقمر الصناعي، وتتولى تطوير القمر الصناعي بأنظمته المساندة، وعدد من أجهزته العلمية، وأهمها: جهاز بوسيدون -٣ لقياس الارتفاع بمديين ترددين، ونظام DORIS؛ لتحديد مدار القمر الصناعي، كما تتولى مسؤولية إنشاء مركز ثان للتحكم بالقمر الصناعي، وحفظ بياناته، وتوزيعها.

أما EUMETSAT فسيكون لها محطة لاستقبال بيانات القمر الصناعي، وأنظمة الحاسب الخاصة، وإضافة هذه البيانات إلى معلومات الأرصاد الجوية من الأقمار الأوروبية.

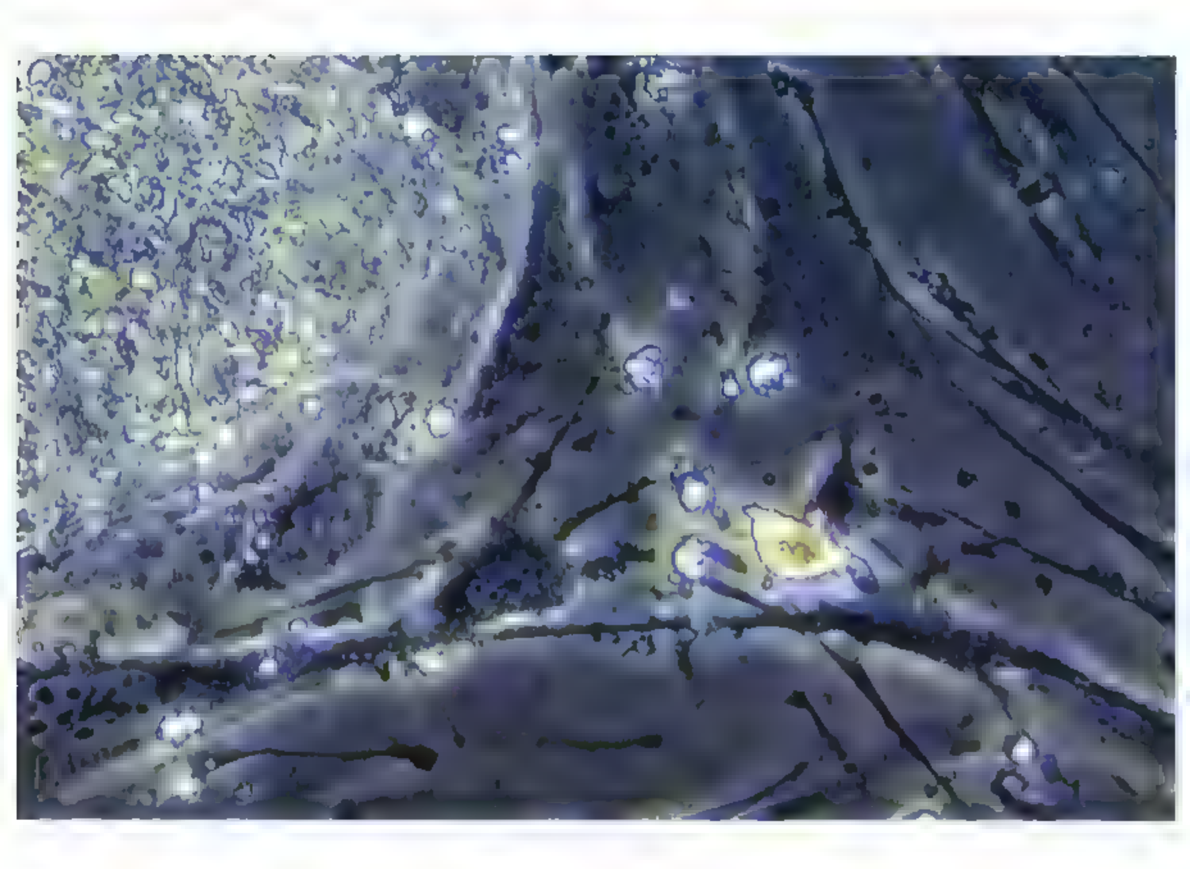
◆ راجع مقال (إطلاق أضخم قمر صناعي أوربي) في العدد الأول من مجلة الفيصل العلمية.

المراجع

١- نشرات متعددة صادرة عن المركز الوطني لأبحاث الفضاء الفرنسي CNES، بتواريخ مختلفة.

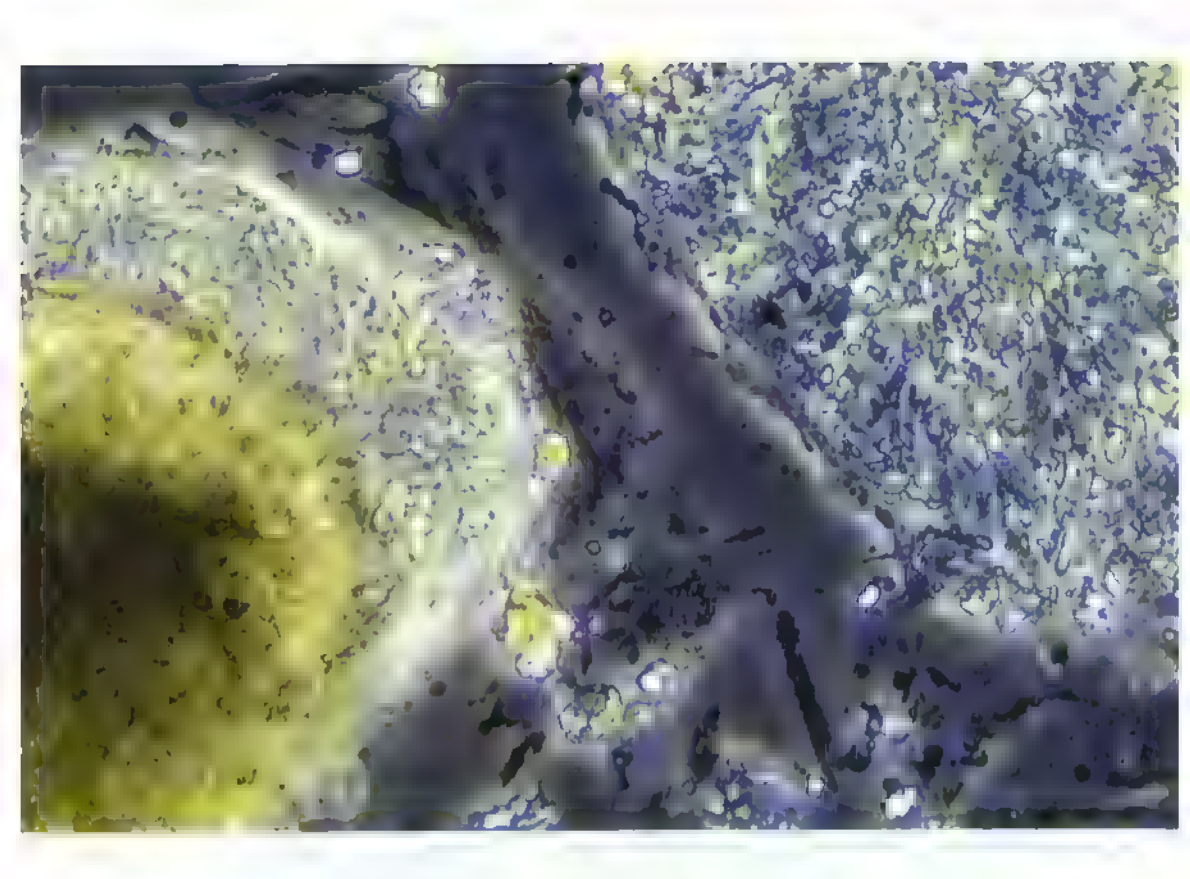
٢- نشرات متعددة صادرة عن الإدارة الوطنية للطيران والفضاء الأمريكية NASA، بتواريخ متعددة.

محيي الدين عمر لبنية ◆



من معجزات خلق الإنسان تنوع المركبات الكيموحيوية الموجودة في جسمه، وخصوصًا في دمه، بأشكال بالغة النقاوة، والتخصص في أداء وظائفها الحيوية، وهي تفيد في المحافظة على استمرار حياته، التي قدرها الله تعالى على هذه الأرض، ويؤدي حدوث عيوب خلقية - وراثية المنشأ في الإنسان، أو إصابته ببعض الأمراض، أو غير ذلك - إلى حدوث اضطرابات في تكوين المركبات الموجودة داخل دمه، وباقي خلايا جسمه، لذا يستخدم الأطباء بعض المواد، التي تفصل من دم متبرعين أصحاء في علاج اضطرابات صحية ناشئة عن حالات نقصها، أو غيابها كليًا من الجسم، وما زال جسم الإنسان مصدرًا أوليًا لاستخلاص عدد لا يستهان به من المستحضرات الدوائية، التي تستعمل في وقايته، وعلاج بعض أمراضه. ومع نجاح تقنية الهندسة الوراثية في إنتاج عدد متزايد

◆ استشاري تغذية في مستشفى الملك فهد بالمدينة المنورة



من المركبات، التي تشابه ما يكون منها في جسم الإنسان السليم؛ لاستخدامها عوضًا عن مصادرها الطبيعية، فلا يزال الجسم البشري مصدرًا لاستخلاص كثير من العقاقير الطبيعية، ولم يتغير اهتمام العلماء بجسم الإنسان؛ كمصدر لا ينضب للمركبات الكيموحيوية غير الخلوية، لاستعمالها في الوقاية وعلاج بعض أمراضه، ويُفصل معظمها من دم المتبرعين، لا سيما بعد نجاح التطورات الحديثة في عمليات فصل مكونات الدم وتنقيتها وعمل مستحضرات دوائية منها، وتستخدم عمليات تجزئة مصل دم الإنسان لفصل أكثر من عشرين دواءً معروضة للبيع في الصيدليات.

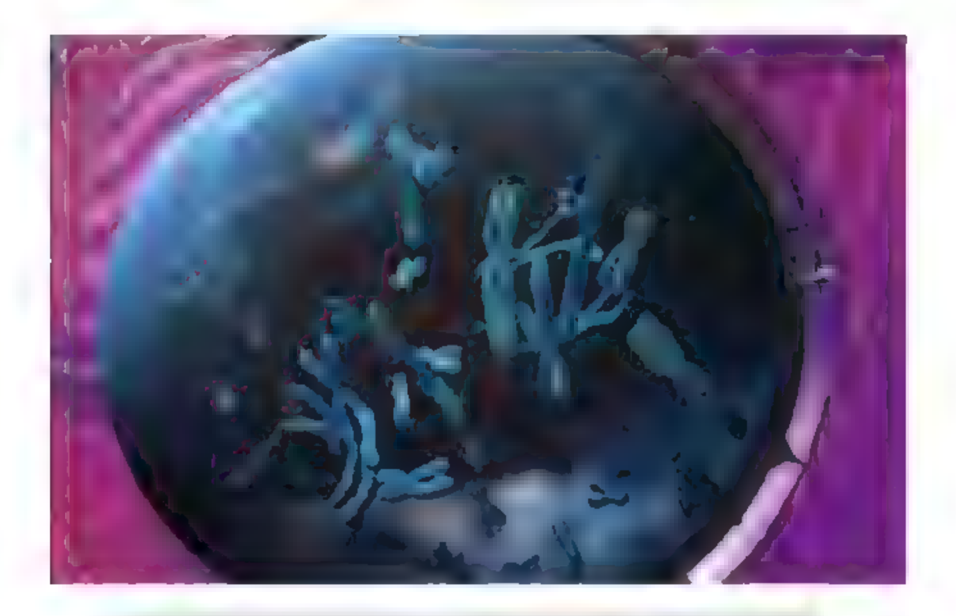
مصل الدم

يستخدم مصل الدم المفصول من دم المتبرعين، إما في صورته الطازجة وإما في

صورته المجمدة على درجات شديدة البرودة؛ للمحافظة على فعاليته الحيوية فترة طويلة، ولا يمكن تعقيمه بشكل تجاري ضد الفيروسات؛ لأن معظم طرائق التعقيم المعروفة تسبب حدوث تغير في تركيب بروتيناته، وبذلك يفقد وظائفه الحيوية بالجسم، ولكن الشركات الدوائية تمكنت من إيقاف نشاط عدة فيروسات، مثل: فيروس مرض الإيدز H.I.V، وفيروس مرض الالتهاب الكبدي الوبائي من نوع ب Hb.v، التي قد تلوث مصل الدم، بواسطة تقنية علمية خاصة، كانت نتائجها جيدة، وأمكن بواسطتها إيقاف نشاط هذه الفيروسات في جميع المركبات الكيموحيوية، المفصولة من مصل الدم، وهي تشمل بروتين الألبيومين، وعوامل تخثر الدم رقم ٧، ورقم ٨، ورقم ٩، ورقم ١٢، ومركب فبرونجين ومضاد الثرومبين رقم ٣، ومثبط أنزيم الأستريز، وألفا ١ ـ مضاد التريبسين، وأمينو جلوبيولينات مناعية، وسواها.

وخلال العقد الأخير من القرن العشرين حدثت تطورات تقنية مثيرة في عمليات تجزئة الدم، استعملت فيها طرائق تنقية جديدة، تعتمد على التحليل الكروماتوجرافي في فصل مكوناته، وهذا ما فتح المجال أمام عدة شركات دوائية لإنتاج مشتقات مصل الدم ذات جودة أفضل، ونقاوة أكثر، وآمنة صحيًا للإنسان، إضافة إلى استخلاص مركبات جديدة من مصل الدم، تشمل رئيسًا عوامل تخثر الدم ومضاداتها، ومثبطات أنزيم البروتينيز، وكذلك بعض الأمينو جلوبيولينات المناعية، ومستحضرات



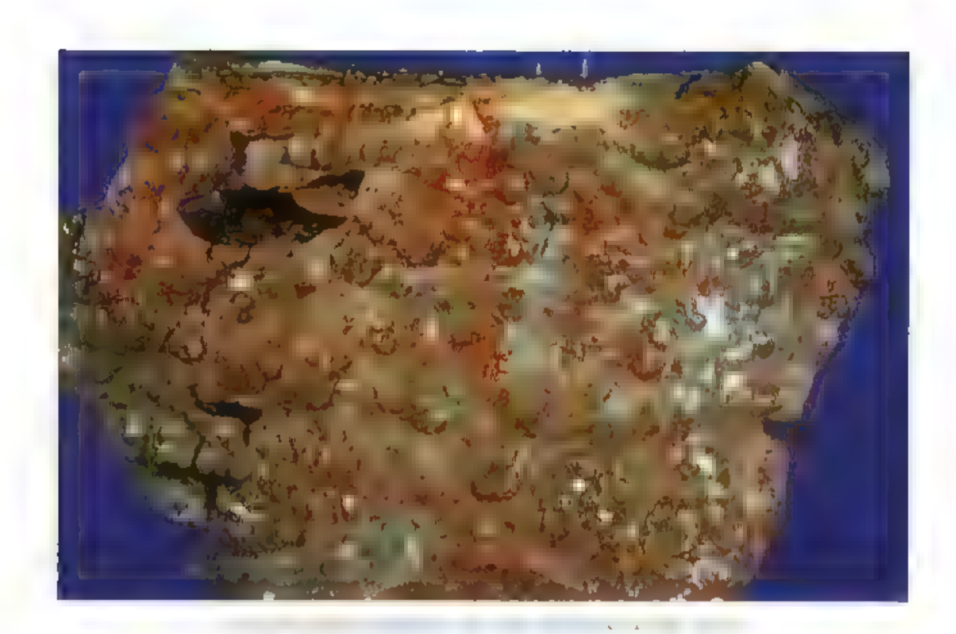


الألبيومين، وأصبحت عملية تجزئة مصل الدم - على النطاق الصناعي بواسطة تحليل الكروماتوجرافي - ذات فعالية، وأفضل من الطرائق التقليدية للفصل المستعملة، مثل عملية الفصل بالترسيب.

ويتوافر مصل دم بشري طازج خال من الفيروسات على شكل مستحضرات صيدلانية للزمر الدموية أ - ب - آب - صفر، وهي تضم بروتينات مصل الدم، وعوامل التجلط ومثبطاتها، ويستعمل مصل الدم رئيسًا في عمليات نقل الدم للمصابين؛ لتعويض حجم الدم المفقود منهم نتيجة حدوث نزيف دموي بفعل حادث، أو خلال عملية جراحية، أو سواهما، وساعدت عمليات تجزئة مصل دم الإنسان على تحضير أكثر من عشرين عقارًا لاستعماله في العلاج.

البيومين بشري

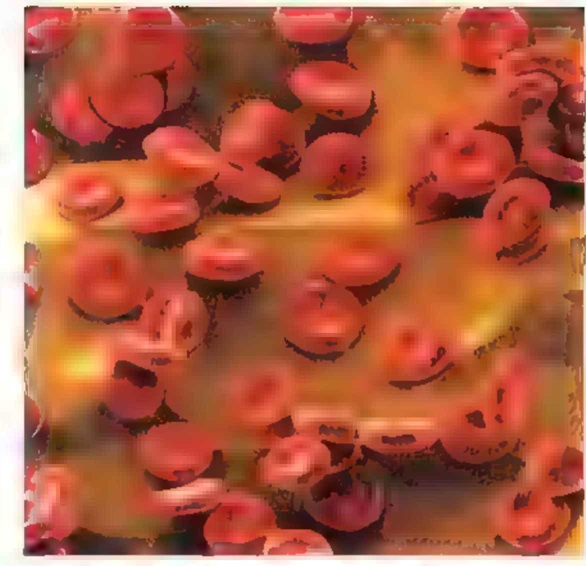
الألبيومين، هو: بروتين يوجد في مصل دم الإنسان، وله وظيفتان حيويتان رئيستان، هما: المحافظة على الضغط الأسموزي في مصل الدم، والارتباط بالمركبات ذات الوزن الجزئي المنخفض، مثل: البيلروبين، والأحماض الدهنية، والهرمونات، وبعض الأدوية التي يستعملها الإنسان، ثم ينقلها من مكان إلى آخر في جسمه، ويؤدي حصول المريض على جرام واحد من الألبيومين، عن طريق الوريد، إلى زيادة حجم مصل دمه بنحو ١٨ مللتر، وتمكنت بعض الشركات الدوائية من فصل مركب الألبيومين من مصل دم المتبرعين، بواسطة طريقة التجزئة الغولية (بالكحول)؛ لإنتاج مستحضرات بالغة النقاوة منه، تعطى بواسطة الحقن الوريدي للمرضى



وخالية كليًا من الفيروس المسبب للالتهاب الكبدي، من نوع ب، وفيروس مرض الإيدز، ويمكن استعمالها في علاج المرضى الذين يعانون من حالة انخفاض مستوى الألبيوميني في الدم.

صفائح دموية

يحتوي المستحضر الصيدلاني للصفائح الدموية Platlets، على خلاياها المفصولة من مصل دم متبرعين أصحاء، ثم تجعل على شكل معلق سائل في حجم محدود من مصل الدم، يحتوي على ٥ر٣ ×١٠ صفيحة دموية لكل وحدة منه قبل حقنها بالوريد، ويجب حفظ هذا السائل المعلق داخل عبوات بسعة (٣٠ . ٥٠ مللتر) على درجة حرارة ٢٠ . ٢٤ مئوية، وهي معقمة ومسدودة، وتكوّن الصفائح الدموية في جسم الإنسان أجسام التضاد، لذا يشتكي بعض المرضى من حدوث تفاعلات حساسية في أجسامهم عند حصولهم عليها، ويفيد وجود أعداد كافية من الصفائح الدموية بالدم في إسراع حدوث عملية تخثر الدم فيه، عن طريق تجمعها ثم ترسيبها على شكل ثرومبلاستين، وتشكيل خثرة دموية، وتعطى الصفائح الدموية عن طريق الحقن الوريدي للمرضى الذين يعانون من نزيف دموي نتيجة قلة أعداد الصفائح الدموية لديهم، كما قد تعطى لمرضى آخرين كإجراء وقائي لتقليل فرص حدوث نزيف دموي في أجسامهم، وأيضًا في حالة نقص تكوين الثرومبين نتيجة استعمالهم العلاج الكيماوي لإصابة بورم خبيث..



مركبات أمينو جلوبيولينات مناعية

الأمينو جلوبيولينات: هي مركبات كيموحيوية، تحتوي على أجسام تضاد نشاط الميكروبات المسببة الإنتانات الجرثومية في الجسم، وتحضر - غالبًا - من مصل دم الإنسان السليم، وتحتوي مركبات الأمينو جلوبيولينات كحد أدنى على نوع واحد من الأجسام المضادة للجراثيم، وهي تفصل من دم متبرعين أصحاء، يحتوي على أجسام تضاد لعامل واحد أو أكثر، تسبب الأمراض السارية المنتشرة في المجتمعات البشرية، كما تحضَّر من دم أشخاص، شفوا تمامًا من مرض معين، أو من أشخاص آخرين حصنُوا حديثًا بشكل فعّال ضد هذا المرض، وتستعمل مركبات الأمينو جلوبيولينات في الحالتين الآتيتين:

- في عملية التحصين المناعي المنشط.
- في عمليات التحصين المناعي السالب.

ويفيد في عملية التحصين المناعي المنشط زيادة مناعة جسم الشخص السليم، ضد العامل المسبب لإصابته بمرض سار، عن طريق تكوين أجسام التضاد في دمه، وتقوم هذه المركبات المناعية بتنبيه خلايا معينة موجودة في الجسم؛ لإنتاج مركبات مضادة، لها خصائص وقائية محددة ضد حدوث مرض معين.

بينما تفيد عملية التحصين المناعي السالب في تكوين وقاية مناعية لفترة قصيرة من الزمن في جسم الشخص السليم، ويمكن تحقيق ذلك عن طريق استعمال الأجسام المضادة نفسها، على شكل أمصال ضدية، تحقن بالوريد، يكون مصدرها حيوانيًا، أو أمينو جلوبيوليات مفصولة من أشخاص أصحاء توجد في دمائهم، وتستعمل أنواع أخرى من مركبات أمينو جلوبيولينات في المختبرات في تشخيص بعض الأمراض، فمثلاً: تحتوي الجلوبيولينات المناعية ضد الفيروس متضخم الخلايا Cytomegalovirus، على أجسام مضادة له، وهي تحضر من مصل دم مرضى سبق إصابتهم به لاستعماله في عمليات التحصين المناعي الوقائي، لأشخاص آخرين كالذين أجريت لهم عمليات زرع نخاع عظام، أو كلية، أو غيرها، وفي علاج الإصابة المرضية التي يسببها هذا الفيروس، وتباع المستحضرات الدوائية للأمينوجلوبيولينات على شكل حقن وريدية، أو بالعضل فمثلا:

تتوافر مركبات أمينو جلوبيولينات الالتهاب الكبدي الفيروسي من نوع ب، على شكل مستحضرات سائلة، أو جافة، تحتوي رئيسًا على النوع (IgG منها، وهي تحضر من مصل دم يحتوي على أجسام تضاد نشاط



فيروس الالتهاب الكبدي من نوع ب، ويباع على شكل مستحضر جلوبيولين مناعي ضد الإصابة بهذا النوع من الالتهاب الكبدي؛ لاستعماله في عمليات التحصين ضد هذا المرض الخطير. وتوجد أمينو جلوبيولينات مرض الكلب (السُعار)، على شكل مستحضر سائل القوام من جلوبيولينات فصلت من مصل دم متبرعين حصنوا ضد هذا المرض، وتكونت في دمائهم أجسام مضادة له، كما قد تستعمل أمينو جلوبيولينات مضادة لمرض السُعار، فصلت من دم الأرانب في عمليات التحصين السالب للإنسان؛ لوقايته من الإصابة بهذا المرض، ويستعمل لقاح الكلب في عملية التحصين الموجب للأشخاص الذين تعرضوا لعض حيوانات مصابة بهذا المرض.

وتكون أمينو جلوبيولينات مرض الكزاز، عبارة عن مركبات تفصل من مصل دم أشخاص حصنوا بلقاح ضد الإصابة بهذا المرض، وتستعمل في عمليات التحصين السالب لوقاية الشخص السليم من حدوث هذا المرض، بعد إحداث إصابة صناعية بسيطة في جلده، كما تستعمل على شكل عقاقير في علاج الإصابة بمرض الكزاز.

وتفصل مركبات أمينو جلوبيولينات فاكسينا من مصل دم أشخاص حصنوا ضد فيروس فاكسينا، وتستعمل في علاج المرض الذي يسببه هذا الفيروس.

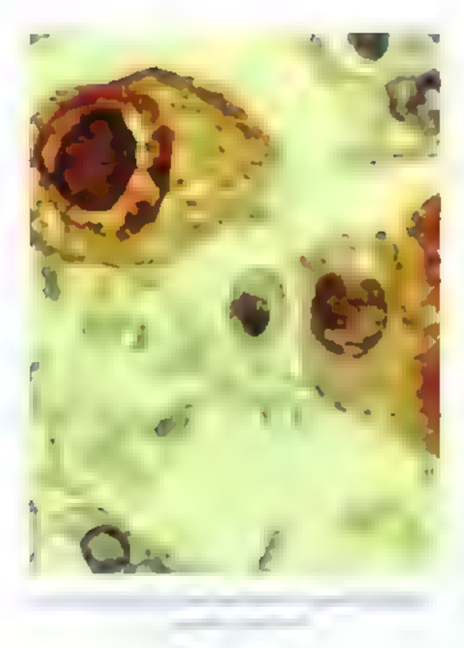
وتستعمل أمينو جلوبيولينات فيروس فارسيلا زويستر في عمليات التحصين المناعي السالب، ضد الفيروس فارسيلا للأشخاص المعرضين لخطر الإصابة بالفيروسين فارسيلا، وهربس زوستر Herpes

zoster، مثل مرضى ابيضاض الدم (لوكيميا)، والأطفال حديثي الولادة.

وتتوافر أمينو جلوبيولينات مناعية أخرى على شكل محلول معقم، تحتوي على كثير من الأجسام المضادة لنشاط الجراثيم والفيروسات الموجودة طبيعيًا في دم الشخص السليم البالغ، وتفصل إما من الدم الكامل للشخص، وإما من مصل دمه، وإما من مشيمة المرأة بعد ولادتها، وهي تحتوي في تركيبها على ١٥ ـ ١٨٪ من البروتين، ولا يقل عن ٩٠٪ من هذه المركبات الكيموحيوية يكون من نوع جاما جلوبيولين، وتستعمل مركبات أمينو جلوبيولينات العادية المحتوية على الأجسام المضادة للفيروسات المنتشرة بين سكان منطقة معينة، كما تحتوي على مركبات اخرى تضاد الإصابة بأمراض أخرى، مثل: الحصبة، والالتهاب الكبدي الفيروسي من نوع أ، وهي تستعمل لأغراض وقائية ضد إصابة الأشخاص المسافرين إلى مناطق تتوطن فيها هذه الأمراض السارية.

مركب ثرومبين

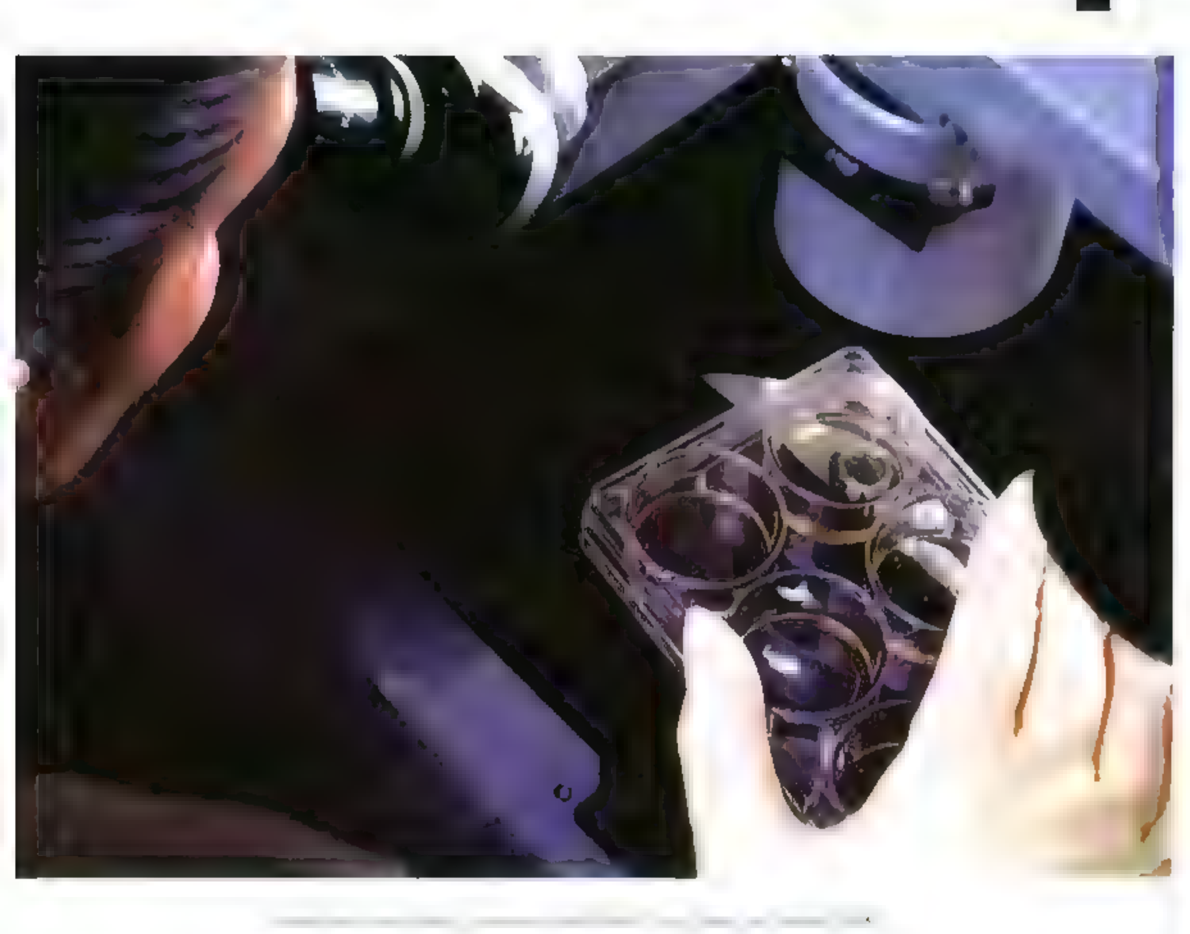
مركب الثرومبين، هو: مستحضر أنزيمي يمكنه تحويل مركب فبرونجين إلى فبرين (ليفين) في الدم، ويستخلص من دم متبرعين أصحاء بواسطة عملية الفصل بالتجزئة، ويتحول مركب البروثرومبين إلى الثرومبين عند إضافة أيونات الكالسيوم وثرومبوبلاسبين، (أو العامل رقم ٨ لتخثر الدم) إلى هذا السائل، ويستعمل محلول الثرومبين البشري على شكل محلول مائي بتركيز ٩٪ من كلور الصوديوم كقاطع للنزيف الدموي مع المركبين الفبرونوجين والفبرين الموجودين طبيعيًا في الدم، ويستخدم مستحضر الثرومبين المستخلص من دم الأبقار على شكل حقن؛ لإيقاف حدوث النزيف في



مواضع حقنه، أو في العمليات الجراحية للمرضى، ويعمل مركب ثرو بالستين (عامل تخثر الدم رقم ٨) على تحويل مركب البروثرومين إلى ثرومبين في أثناء تكوين الخثرة الدموية في دم المريض، وتستعمل مستحضرات هذا المركب لإيقاف النزيف الدموي بعد الإصابة بحادث، أو سواه.

عامل تخثر الدم رقم ٩

يتوافر عامل تخثر الدم رقم ٩ في الصيدليات على شكل مستخضر جاف عالي النقاوة، ويحضر من مصل دم بشري طازج مجمد، وينقى بواسطة عمليات التبادل الأيوني، والتحليل الكروماتوجرافي، وتكون فترة نصف حياة هذا المركب هي ١٨٫٥ ساعة، ويستعمل للوقاية من حدوث النزيف

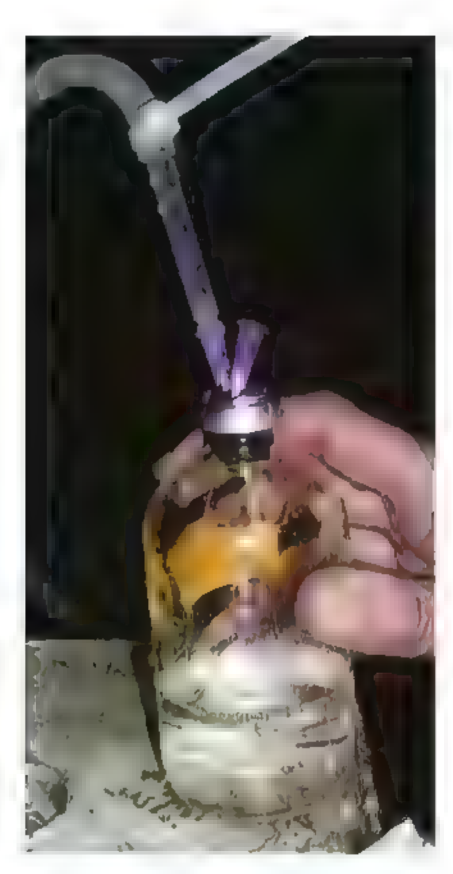


الدموي الحاد، وقبل إجراء عملية جراحة للمريض وبعدها؛ ولأغراض وقائية من حدوث النزيف الدموي لضحايا مرض الناعور Hemophilia من نوع ب.

عامل تخثر الدم رقم ٨

يباع مستحضر عامل تخثر الدم رقم ٨ على شكل مسحوق جاف عالي التركيز، وهو يستخلص من مصل دم بشري مجمد، يشترط خلوه من الفيروس المسبب للالتهاب الكبدي الفيروسي من نوع ب، وفيروس مرض الإيدز، وغيرهما من العوامل المرضية، ونجح العلماء حديثا في تحضير عامل التخثر رقم ٨ بواسطة تقنية الهندسة الوراثية، عن طريق عزل المورث المسؤول عن إنتاجه في جسم الشخص السليم، ولا يوجد هذا العامل بشكله

الفعال في معظم ضحايا مرض الناعور، ويعاني نحو ٨٠٪ منهم نقصًا في وجوده في دمائهم، وهذا ما يجعلهم يعتمدون في علاجهم على عمليات نقل دم من المتبرعين الأصحاء، كمصدر لهذا المركب الحيوي، ويؤدي اعتمادهم على دم متبرعين غير معروفين إلى تعرضهم لخطر الإصابة بأمراض سارية، كالإيدز، والالتهاب الكبدي الفيروسي، من مصل دم ملوث بهما، وينتشر بشكل خاص إصابتهم بالتهاب الكبد الفيروسي من نوع ب، الذي يؤدي إلى موت أعداد كبيرة منهم، ويأمل العلماء في تحضير عامل رقم ٨ لتخثر الدم بواسطة التقنية الهندسية الوراثية، بعد نجاح اكتشافهم سلسلة الأحماض الأمينية الموجودة في جزيئاته، فيمكنهم إنتاج عامل التخثر ٨ من النوع البشري في أجسام هذه الحيوانات، ويستعمل المستحضر الدوائي لعامل تخثر الدم رقم ٨ بعد إضافة الماء المقطر إليه، ثم خلطه جيدًا على شكل حقن بالعضل في علاج حالات حدوث نزيف دموي حاد، وقبل إجراء العمليات الجراحية، ولوقاية ضحايا مرض الناعور (هيموفيليا) من حدوث نزيف دموي لهم، وكذلك المرضى الذين يعانون حالة النقص المكتسب لعامل تخثر الدم رقم ٨.

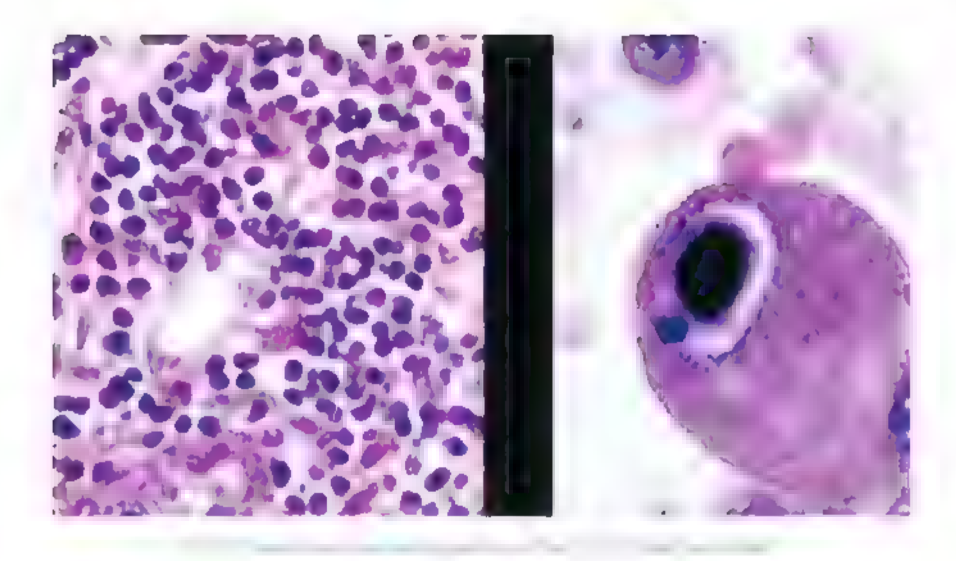


مركز العامل رقم٨

كما يتوافر مركز العامل رقم ٨ Con-centrated Factor في الصيدليات على شكل مسحوق جاف ذي نقاوة عالية، ويفصل من مصل دم طازج مجمد، ثم ينقى بواسطة عمليات الفصل بالتبادل الأيوني، والتحليل الكروماتوجرافي، وهو يستعمل لإيقاف حدوث نزيف دموي حاد للمريض، وقبل إجراء العمليات الجراحية، وللوقاية من حدوث نزيف دموي لضحايا مرض الناعور من نوع ب.

عوامل تضاد تخثر الدم

تمكن العلماء من فصل المركب المضاد للتخثر رقم ٣ من متبرعين أصحاء، وهو عامل رئيس في تثبيط عملية تخثر الدم، ويعمل بفعالية ضد مركب الهيبارين المسؤول عن سيولة الدم، كما يعمل كمركب يضاد تخثر الدم، ويوقف نشاط كل من مركب مضاد الثرومبين، ومركب الثرومبين، والصور



النشيطة لعوامل تخثر الدم رقم ٩و١٠و١١و١٢، وكذلك جميع الأنزيمات المسببة لتخثر الدم، فيما عدا العاملين ٧ أ و١٣أ الموجودين في الدم، ويكون المركب المضاد للتخثر رقم ٣، عبارة عن جليكو بروتين له وزن جزيء مقداره ٥٨ ألفا، ويتركب من ٤٢٥ حمضًا أمينيًا على شكل سلسلة أحادية متعدد الببتيد، ترتبط بثلاثة جسور عرضية من ثنائي الكبريت. ونجحت إحدى الشركات الدوائية في فصل مركب مضاد ثرومبين رقم ٣ في صور نقية بواسطة عمليات جيل كروماتوجرافي من مصل دم متبرعين أصحاء بعد التأكد من خلوه من فيروسات الالتهاب الكبدي والإيدز، ويستعمل هذا المستحضر الدوائي على شكل مسحوق يضاف إليه الماء المعقم قبل حقنه بالوريد في جسم المريض، وتكون نصف فترة حياته هي ثلاثة أيام، ويوجد المركب المضاد للتخثر رقم ٣ في دم الشخص البالغ السليم، وبتركيز أقل في دم الأطفال الرضع، ويعطى هذا المركب للمرضى الذين يعانون من حالة نقص وجود هذا المركب في دمائهم، أو نقص وراثي في إنتاج مضاد الثرومبين، وفي حالات نقصه المكتسب، كالذي يحدث عند إصابة الجسم بحادث، أو بالسرطان، أو عند تكون انسمام خثري بالدم، أو عند حمل المرأة وشكواها من مضاعفات صحية، ويعطى المركب المضاد للثرومبين طبيًا، علاجًا تعويضيًا للمرضى؛ لجعل سرعة تخثر دمائهم طبيعة، وفي علاج الأمراض المرتبطة بالصفائح الدموية، وكريات الدم الحمراء، وحالة غروية بالدم، وفي السويد تفصل مكونات دم الأشخاص المتبرعين بعضها عن بعض لاستعمال كل منها وحدها في العلاج حسب الحاجة إليها.

البشري المأخوذ من متبرعين أصحاء، والمستحضرات الدوائية للمركبات الكيمو حيوية المفصولة منه مأمونًا صحيًا للمرضى، نتيجة استخدام طرائق اختبار حساسة جدًا في ذلك، لكن يجب عدم تجاهل الحقائق العلمية الآتية:

ـ ليست جميع الفيروسات التي قد توجد في الدم الكامل تنتج أجسامًا مضادة لها.

ـ تختلف طرائق الاختبارات السريولوجية المستعملة حاليًا، في المختبرات والمستشفيات وسواها، في قدرتها على اكتشاف وجود معظم الفيروسات في الدم وغيره.

ـ لا يمكن اكتشاف إصابة الشخص المتبرع بالفيروسات خلال المرحلة الفاصلة بين دخولها إلى جسمه وتكوين الأجسام المضادة لها، فقد تستغرق في حالة فيروس الإيدز وغيره زمنًا يراوح بين شهر وتسعة أشهر.

هرمون إريثروبيوتين

يمكن فصل هرمون إريثروبيوتين من بول الإنسان، ويكون نشاطه، كما قالت شركة سيجما للمنتجات الكيموحيوية وكيماويات الأبحاث، هو ٨٠٠و٠٠٠، ويباع في الصيدليات على شكل مستحضرات دوائية متنوعة في شكلها، سواء كانت سائلة، أو صلبة القوام. كما يتوافر هذا الهرمون ـ تجاريًا ـ ، وهو الأكثر شيوعيًا على شكل مستحضرات صيدلانية نقية، تحضر بواسطة تقنية الهندسة الوراثية؛ لاستعماله في علاج بعض المرضى، كما في حالة المصابين بالفشل الكلوي المزمن، المعتمدين على عملية الغسيل بالكلية الصناعية.

تنويه

في الدول المتقدمة أصبح استخدام الدم

خلايا من جسم الإنسان

تتنوع الخلايا التي يفصلها العلماء من جسم الإنسان؛ لاستعمالها مستقبلاً في علاج بعض أمراضه، بعد عجز الأدوية المعروفة في علاجها، ومنها ما سمي الخلايا الجذعية Stem Cells، التي تفصل من الأجنة البشرية؛ لتطوير أدوية حيوية جديدة تستخدم كما هي، أو على شكل أنسجة يتم تكوينها في المختبر، لكن يعارض بشدة هذه العملية بعض الحكومات والمنظمات الدولية؛ لأنها تنتهك حقوق الإنسان خلال مرحلة الجنين وسواه، لكن ليست هناك معارضة لاستعمال خلايا مفصولة من الحبل السري، أو المشيمة بعد خروجهما من جسم المرأة عند ولادتها، ويأمل العلماء مستقبلاً في استخدام هذه الخلايا في علاج مرض باركنسون وداء

البول السكري، وأورام خبيثة، ومرض الزهايمر (الشيخوخة المبكر)، وهشاشة العظام، كما شاع استخدام خلايا نخاع العظام في علاج مرض سرطان ابيضاض الدم (لوكيميا)، وغيره، ويعتزم الأطباء استخدام الخلايا البالغة المفصولة من نسيج معين في الجسم، عوضًا عن الخلايا الجذعية المأخوذة من الجنين، التي ثارت حولها الخلافات؛ كي تأخذ مكان الخلايا التي دمرها مرض معين، فتستطيع هذه الخلايا النمو والانقسام؛ لإنتاج خلايا من نوعها نفسه، أو غيره، ويفيد ذلك فيما يسمى عمليات الزرع التلقائية؛ بهدف التغلب على مشكلات عدم التوافق النسيجي، ورفض الجسم العضو المزروع فيه، كما أفادت عملية فصل خلايا من جسم المصاب بحروق، وتنميتها في المختبر، في تكوين نسيج يمكن استعماله في تغطية المناطق الواسعة المصابة في جسمه، وكذلك يمكن استعمال خلايا مفصولة من الثدي للنساء اللاتي تعرضن إلى عملية استئصال الثدي، بعد تنميتها في المختبر في عمليات الزرع الذاتية للمريضة نفسها.

ونجح بعض العلماء - تجريبيًا - في إنتاج صمامات للقلب؛ لاستعمالها بدلاً من التالف منها في أجسام المرضى، وعوضًا عن المحضر منها من مركبات صناعية، أو أنسجة حيوانية، التي تتصف بقصر فترة صلاحيتها، والحاجة إلى استبدالها من وقت إلى آخر، ولا يعارض كثيرون استخدام الخلايا المفصولة من شخص بالغ، إذا كان الحصول عليها لا يضره، ويمكن تنميتها في المختبر، وتحويلها إلى خلايا، أو أنسجة ذات فائدة للشخص نفسه، أو لغيره.

كما نجح استعمال الخلايا الجنسية من بويضات المرأة (ن١)، ونطف الرجل (ن١) في إنتاج خلية مخصبة (ن٢)، قادرة على الانقسام والتطور، وأصبحت نواة لتكوين الجنين بعد زرعها داخل رحم المرأة، فيما سمي أطفال الأنابيب.

كما يسعى العلماء إلى استعمال المورثات (الجينات) المفصولة من أنوية الخلايا، فيما يسمى العلاج بالمورثات لعدد كبير من الأمراض الوراثية في الإنسان، كما فكر بعضهم الآخر في تحويل خلايا جسمية إلى خلايا جنسية بإفراغها من محتواها من المورثات؛ لاستعمالها في عمليات الاستنساخ في حيوانات المزارع.

مراجع البحث

1 Braunwald, E. and et al (2001)
Harrison, Principles of Internal Medicine Vol 1, Ps 733,735
McGraw - Hill Inc - London, England
2- Kumar P.J. and Clark M.L. (1999)
Clinical Medicine Ps 356, 360
Bailliere Tindall, London England
3- Lee, G.R. and et al (1993)
Wintrobe's Clinical Hematology Vol 1 Lea & Febiger
London, England
4- Mayor s. (2001).
U.K legislation Planned to Outlaw human reproductive Cloning B.M.J, 323-, 24 Nov., 1203
5- Reynolds, J. E. F., et al (eds) (1996)
Martindale The Extra Pharmacopoeia, ps. 763 - 770.
The Pharmaceutical Press, London, England
6- Schroeder S.A. et al (1991)
Current Medical diagnosis & treatment Ps 393 - 95
Prentice - Hall International Inc., London, England.



وليد محمد الشارود *
مطلق محمد العتيبي *



أدرك الإنسان منذ العصور السحيقة، أن هناك أوقاتاً تتجمع لديه فيها كمية من الغذاء، أكبر بكثير مما يحتاج إليه، وأحياناً أخرى قد يجد من الغذاء أقل مما يريد؛ وذلك لأن بعض الأغذية تكثر في مواسم معينة، بينما تكون نادرة أو غير موجودة في مواسم أخرى، ومن هنا فقد نشأت فكرة حفظ الغذاء الفائض، عن طريق معاملته بطريقة تتناسب مع طبيعته، وتكفل بقاءه سليماً من دون تلف أو فساد إلى حين وقت ندرته، أو الحاجة إليه.

معاملات باردة

لقد تنوعت طرائق الحفظ ما بين استخدام المعاملات الحرارية من تجفيف، أو تسخين، أو تبريد، أو تجميد إلى رفع حموضة الغذاء، أو إضافة بعض المركبات إليه، مثل: السكر، أو الملح، أو المواد الحافظة

◆ أستاذ الميكروبيولوجيا والأغذية بجامعة المنصور
◆ أستاذ أكاديمي بجامعة الملك فيصل بالأحساء.



المخلقة صناعياً، وبصفة خاصة فقد انتشرت معاملات تسخين الغذاء، مثل: البسترة؛ إذ أصبحت إحدى الخطوات الرئيسة في تصنيع المواد الغذائية، وهذا يرجع إلى الكفاءة العالية لهذه المعاملات في التخلص من الميكروبات الملوثة للغذاء، التي تسبب فساده، أو تسبب المرض للمستهلك. وكذلك فهي تعمل على إتلاف الإنزيمات التي تسبب تحللاً للبروتين والدهون بالغذاء ينتج منها مركبات تكسب الغذاء رائحة، أو لوناً غير مقبولين. وبعضها يكون سامًا، وعلى الرغم من الفعالية الواضحة لعمليات التسخين، إلا أنه قد وجد أن لها تأثيرات سلبية في القيمة الغذائية للطعام، إذ إنها تتلف بعض الفيتامينات، وفي حالة استخدام درجات حرارة عالية في التسخين فإن الخواص الحسية للغذاء، من حيث الطعم، والرائحة، واللون، تتغير بشكل قد لا يكون مقبولاً

للمستهلك، وبصفة عامة فهي تفقد الغذاء طعمه الطازج وهذا ما قد يعطي المستهلك انطباعًا بانخفاض القيمة الغذائية لما يتناوله، وإحساساً بأن عمليات التصنيع الغذائي - على حد قول التعبير العامي - "تقل من خير الغذاء"، وعلى ذلك فقد بدأ التفكير في طرائق جديدة للتخلص من الميكروبات، من دون الحاجة إلى التسخين، وهي ما يمكن أن نسميها بالمعاملات الباردة، وهي طرائق لا يتم فيها رفع درجة حرارة الغذاء، وإنما يتم فيها تعريض الغذاء للضغط العالي، أو الكهرباء، أو الليزر، أو النبضات المغناطيسية، وتتميز هذه الطرائق بقدرتها على إتلاف الميكروبات والإنزيمات، مع عدم تأثيرها بشكل يذكر في الصفات الحسية للغذاء لأنها تحافظ على طعمه الطازج، ولا تنقص من قيمته الغذائية. والحقيقة أن كثيرًا من الأبحاث العلمية - في هذا المجال - قد تركزت في استخدام الضغط العالي، وهو ما سنقوم بالتركيز فيه في هذا المقال.

الكبس من أجل الحفظ!!

منذ نحو مئة عام أوضح بعض الباحثين أنه يمكن القضاء على بعض أنواع البكتريا عن طريق تعريضها لضغط يزيد على ١٠٠ ميجا باسكال. (يستخدم الميجا باسكال وحدة لتقدير الضغط، وهو يعادل ٩٫٨٧ ضغط جوي)، ولكن القدرة على تطوير هذه الفكرة - ليتم الاستفادة منها عملياً - لم تظهر إلا بحلول عام ١٩٨٠م، حين أدى التقدم في العلوم الهندسية إلى ابتكار أجهزة تستخدم الضغط العالي لحفظ الأغذية مرتفعة





الحموضة، مثل: المربيات، وعصائر الفاكهة، وقطع الفاكهة المضافة إلى اليوغورت (اللبن المتخمر)، أو الآيس كريم. وقد نشأ التفكير في استخدام الضغط العالي على أنه طريقة لحفظ هذه الأغذية بصفة خاصة؛ لأن تسخينها يؤدي إلى حدوث تغيرات غير مقبولة في القوام، إلا أن استخدام الضغط العالي قد اتسع فيما بعد ليشمل عددًا من الأغذية وبخاصة الأغذية البحرية مثل الجمبري والمحار.

وعند معاملة الغذاء باستخدام الضغط العالي، فإنه تتم تعبئته أولاً في عبوات، أو أكياس تتميز بالمرونة، ويتم لحامها جيداً، ثم توضع في غرفة خاصة بالجهاز، بحيث تتعرض للضغط بطريقة مباشرة عن طريق دفع سائل تحت ضغط خلال الغرفة، أو بطريقة غير مباشرة بواسطة مكبس يتحرك داخل الغرفة ويعمل على ضغط سائل يكون محيطاً بالغذاء المعبأ من الخارج، ويصل الضغط الذي يتعرض إليه الغذاء في هذه الأجهزة إلى ٤٠٠ / ٦٠٠ ميجا باسكال؛ وذلك لمدة تصل إلى خمس دقائق، أو أقل، وتؤدي عملية الضغط هذه إلى حدوث انكماش في حجم الغذاء يراوح بين ٨٠ و ٩٠٪ من حجمه الأصلي، كذلك فإنه يؤدي إلى ارتفاع في درجة الحرارة، ولكن بزوال الضغط يزول كل من الانكماش والحرارة المكتسبة، وعند تعرض الغذاء للضغط العالي في هذه الأجهزة، فإن الضغط يتوزع فورياً بانتظام على جميع أجزاء المادة الغذائية، وهذا لا يحدث عند التسخين، إذ تأخذ الحرارة وقتاً حتى تصل إلى كل أجزاء المادة



الغذائية، وغالباً ما تتعرض الأجزاء السطحية إلى كمية أكبر من التسخين مقارنة بالأجزاء العميقة، ويعمل ذلك التوزيع المتساوي والفوري للضغط في أجزاء المادة الغذائية على حمايتها من تكسير أجزائها وتلفها، وهذا يحدث إذا تعرض جزء إلى ضغط أعلى من الجزء الآخر.

ومع أنه لم يتم تفسير قدرة الضغط العالي على إتلاف الميكروبات، وحفظ الغذاء بشكل تام حتى الآن، إلا أنه من المعتقد أن الضغط يعمل على إتلاف بعض المركبات بداخل الخلايا الميكروبية، مع تثبيط بعض العمليات الحيوية المهمة بها. وعلى الجانب الآخر فإن هناك كثيرًا من الأبحاث، التي تعمل على الاستفادة من الضغط العالي في تحسين الخواص الحسية للغذاء، فهو يساعد على إحداث تغيرات في المركبات الكبيرة بالغذاء، مثل: البروتين، أو السكريات المتعددة ينتج منها تحسن في قوام الغذاء وتركيبه، ومن أبرز الأمثلة على ذلك: تحسن قوام اليوغورت، وطراوته، وتقليل انفصال الماء منه عند صناعته من لبن معامل بالضغط العالي.

الجراثيم لا تجعله بارداً!!

إن الصعوبة الرئيسة في استخدام الضغط العالي، على أنه طريقة لحفظ الأغذية، تكمن في مقاومة البكتريا المتجرثمة له، إذ تستطيع هذه البكتريا أن تتحمل ضغطاً قد يصل إلى أكثر من ١٢٠٠ ميجا باسكال، وهذا ما يجعل هذه المعاملة غير مناسبة للأغذية، التي يتوقع أن توجد بها هذه النوعية من الميكروبات.

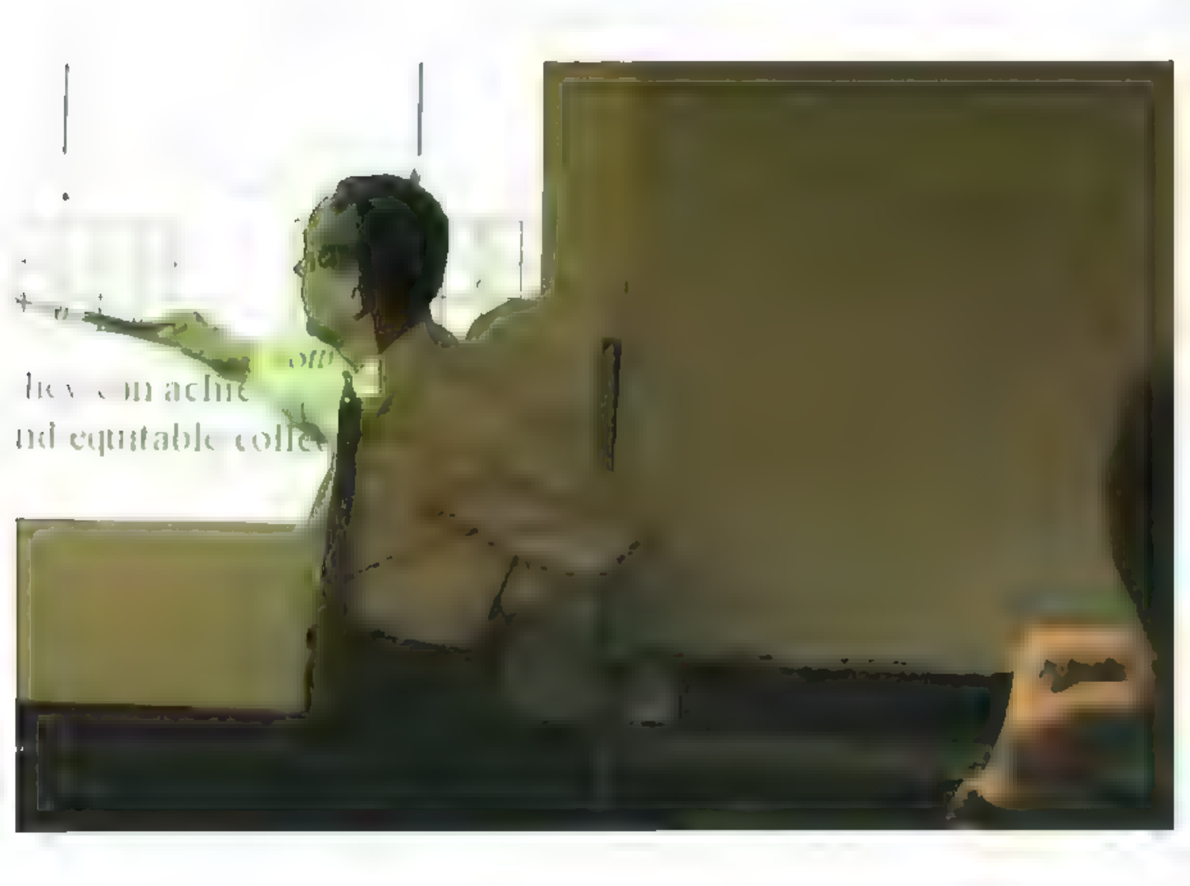


وللتغلب على هذه الصعوبة، فقد وجد أن استخدام الضغط بجرعات منخفضة، مع رفع درجة حرارة الغذاء قد يساعدان على التخلص من هذه الجراثيم، وهذا يجعلنا في حاجة إلى التسخين، ويجعل طريقة المعاملة بالضغط غير واردة!!

ومن التطورات الحديثة في هذا الإطار، استخدام الضغط بجرعات منخفضة، مع درجات حرارة مرتفعة - نسبياً - مع معاملة الغذاء بالموجات فوق الصوتية، وهذا ما يعرف بطريقة MTS، وذلك اختصاراً لكلمة Man-othermosonication التي أثبتت كفاءتها في التخلص من بعض الجراثيم في اللبن والعصائر، إلا أن ما يحد من استخدام هذه الطريقة هو صعوبة تطبيقها على الأغذية الصلبة: (لحوم، أسماك، إلخ...)؛ وذلك لحدوث امتصاص لجزء كبير من الموجات فوق الصوتية بواسطة هذه الأطعمة من دون أن تقوم بدورها في المساعدة - مع الحرارة والضغط - على قتل الميكروبات.

وعموماً فمازال مسلسل البحث متصلاً للوصول إلى طرائق مثلى، تستطيع تنقية الغذاء مما به من ملوثات ميكروبية، وفي الوقت نفسه تحافظ على قيمته الغذائية، وخواصه الحسية.

أحمد صادق عبدالمجيد *



إن معرفة الباحث، ووقوفه بصورة علمية على تاريخ الفروض ومكانتها في البحوث العلمية عامة، والبحوث الإنسانية خاصة يمكنه من معالجة بحثه بصورة منطقية يقبلها العقل والمنطق، ويخدم بها بحثه، ومن ثم مجتمعه، لذلك يتم إجراء عرض تاريخي لوضع الفروض في البحث العلمي:

المرحلة الأولى: ما قبل الخمسينيات:

يعد جون أربوثنوت عام ١٧١٠م أول من نشر اختبارًا للفرض الإحصائي، وينسب هوجبين عام ١٩٥٧م إلى جوليس جافاريت ١٨٤٠م أنه أول من استخدم لفظ الخطأ المحتمل كشكل لاختبار الدلالة في المجال البيولوجي. وفي العام نفسه قال أربوثنوت: إنه يمكن تقسيم العينة الواحدة التي يتناولها البحث إلى تقسيمات، مثل: الذكور، والإناث، وإعطاء نسب ورموز لهذه العينات.

ويعد فين عام ١٨٨٨م أول من استخدم

* أستاذ المناهج وطرائق التدريس بكلية التربية بسوهاج ـ مصر



مصطلحات «اختبار» و«ذو دلالة»، وصيغة التوزيع الرباعي Chi، وقد تم نشره بواسطة كي بريسون في عام ١٩٠٠م، وقام و. س. جوست باستخدام «طالب» كاسم لتوزيع ت.

كذلك أكد فين أنه عند الحصول على عدد معين من النتائج لا بد من عمل تحليل لها؛ من أجل معرفة فائدتها العامة، ومقارنتها مع النتائج التي تم الحصول عليها بأدوات متماثلة في مكان آخر.

وفي عام ١٩٠٠م تحدث بيرسون عن «منحنى الاحتمال النظري» وقال: إنه لا يمتلك مهارات خاصة لوصف الأخطاء، أو الانحرافات التي تحدث في أثناء ملاحظة الممارسات في الطبيعة.

وفي عام ١٩٠٨م، وطبقًا لـ «إيه. إس. بيفين» ١٩٢٥م كان «تي. بي وود»، وبروفسور ستراتون أول من حددا الأخطاء المحتملة في سياق التجارب الزراعية المكررة التطبيق،

وبوضوح كتب كل من ستراتون، وورد بحثهما في عام ١٩١٠م، ولكن لم يذكر بيقين أي إشارة إلى ذلك، وقد وضع أسس اختبار صحة الفرض الحديث.

والقبول العام لاختبار صحة الفرض الإحصائي، أحد الأشكال غير المرغوب فيها للعلم التطبيقي في القرن العشرين، فاختبارات تحديد توزيعات مجتمع البحث، وتساوي متوسط المعالجة، واختبارات وجود التفاعلات، وصفرية معامل الارتباط وغيرها، تعد مسؤولة عن كثير من العلوم البيئية غير المفيدة للمجتمع. والباحث الجيد يستطيع أن ينجح ولا يضلل القراء بواسطة تقديرات المعاملات والأخطاء المعيارية المرتبطة، أو حدود الثقة.

والنظرية التي تتناول السلوك الإحصائي لمجتمعات البحث يجب تدعيمها بالمناقشة العقلانية والبيانات، وفي تلك الحالات يعوق التقويم الإحصائي الدقيق للبيانات اختبار صحة الفرض الصفري، ويجب على الباحث أن يعطي فكرًا خاصًا للتحليل الإحصائي، ولكن يجب ألا يضع التحليل الإحصائي بديلاً من تفكيره، وهناك من يشير إلى أن التحليلات، مثل: اختبار صحة الفرض الصفري، وإجراءات المقارنات المتعددة ليست ذات فائدة.

وعندما نتناول الإحصاء ينبغي أن نكون قادرين، ليس فقط على القول: إن الفرق يبدو، أو لا يبدو «ذا دلالة»، ولكن ينبغي أن يكون لدينا اختبار ما عن دلالة هذا الفرق، كما أن الفرض الصفري يعد مقبولاً على أسس علمية سابقة، إذا لم توضح البيانات أنه من غير المحتمل صحته (بوتشانان، وولاستون، ١٩٣٥م).

وأشار فيشر إلى أن كل تجربة موجودة فقط لكي تعطي الحقائق فرصة رفض الفرض الصفري. أما بيرسون فيشير إلى أنه توجد حالة واحدة يتم عندها رفض الفرض، وهي عندما يكون احتماله صفرًا.

وفي عام ١٩٣٨م أوضح بيركسون أن اختبارات Chi التربيعية سوف تكون صغيرة إذا احتوت العينة على عدد كبير من الملاحظات.

وفي عام ١٩٤٧م أشار جيري إلى أن التوزيع الطبيعي أسطورة لم تكن موجودة، ولن يكون هناك توزيع اعتيادي طبيعي. شكل (١).

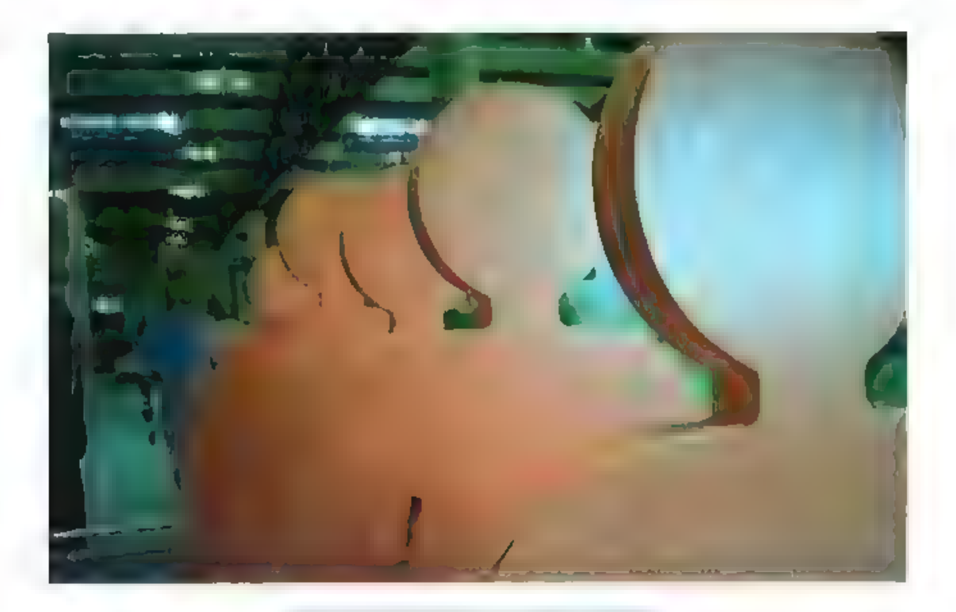
المرحلة الثانية: ما بعد الخمسينيات

في عام ١٩٥١م أشار باتس إلى أن تأكيد اختبارات الدلالة الشكلية التقليدية أدى إلى تركيز الباحثين في أبحاث اختبارات الدلالة المطبقة على المشكلات ذات الأهمية العلمية الضعيفة، أو التي ليس لها أهمية. وذلك الاهتمام كان من جانب علماء الإحصاء الرياضي، وهذا ما جعل العاملين في مجال البحث العلمي يعطون انتباهًا لنتائج اختبارات الدلالة، واهتمامًا ضئيلاً جدًا لتقديرات قيم التأثيرات وأهميتها التي يفحصونها.

وفي عام ١٩٥٣م أوضح برايز وايت أن الفروض الإحصائية لا ترفض من أي خبرة سابقة، ولا تؤدي إلى عدم نجاح الملاحظات – مهما كانت ضخامتها – في رفض الفرض الصفري. وما أطلق عليه جون ديوي البحث عن اليقين في حالة المعرفة التجريبية يعد من الأوهام.

وفي عام ١٩٥٥م أشار زيسيل إلى أن الباحثين الذي يتبعون الأسلوب الإحصائي الطبيعي للحياة يقولون عن أنفسهم: إنهم مصابون بجفاف الاستبصار النظري.

وفي عام ١٩٥٦م أشار إنسكومب إلى اختبارات الفرض الإحصائي الصفري، بأنها لا توجد فرقًا بين معالجات معينة تنفذ في



تحليل التجارب الزراعية، أو الصناعية التي تتم فيها مقارنة الطرائق، أو المعلميات البديلة، ومثل هذه الاختبارات غير مناسب، فالمهم هو معرفة مقادير التأثيرات في الأخطاء المعيارية.

وفي عام ١٩٥٧م أوضح كوتشران، وكوكس أنه يجب على كثير من التجارب أن تؤدي إلى بعض الفروق والفرض الذي يقول بعدم وجود فرق غير واقعي؛ والمشكلة الحقيقية في أن يحصل على تقديرات وإحصاءات أحجام الفروق. ويشير هوجبين إلى أن قبول النتيجة ذات الدلالة الإحصائية يدعم القيمة العلمية للبحث.

ويذكر سافيج أنه عندما نقوم بعمل قياسات ونتجاهل أهميتها وقدرها فإن ذلك ليس له مغزى، كما أن الاعتماد الكلي على اختبارات الدلالة يخفي حقيقة أن الدلالة الإحصائية لا تتضمن الدلالة الجوهرية، والمعروف عن الفروض الصفرية التي ليس بها فروق أنها غير حقيقية قبل أن يتم جمع البيانات، وعندما تحتوى على فرق فإن رفضها أو قبولها يعكس حجم العينة، وقوة الاختبار، ولا تمد إسهامًا للعلم، ويقول سليفين: إن المستويات العالية من التفسير والارتباط هي أهداف شرعية للعلماء الاجتماعيين وهي ليست واحدة كمستوى من الدلالة، ولا تكون الدلالة الإحصائية بديلاً منها.

وفي عام ١٩٥٨م أوضح كل من كوكس، وجولد، ونيمان الآتي:

- الحقيقة المضبوطة للفرض الصفري تكون غير محتملة إلا في تجربة التناسق الأصلي التام.
- الافتراضات التي نكونها عن خاصية

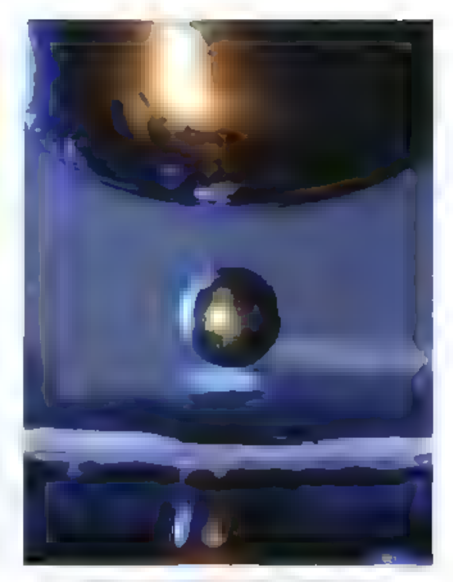


معينة خاصة بمجتمع معين، تكون غير حقيقية دائمًا.

- نقطة الضعف الواضحة في البحث الاجتماعي، هي عدم النجاح في تناول الفرق بين الدلالة الإحصائية والأهمية العلمية.
- مشكلات عمل تجربة تنشأ من أننا نريد تكوين وجود لتأثير المعالجة التي يقوم بها الباحثون، وإذا أدرك القائمون بالتجارب مدى صفر فرصة تجاربهم كاشفين عما تريد إثباته هذه التجارب، فسوف يتم التخلي عن التقدم الجوهري.

وفي عام ١٩٥٩م أوضح كيش أنه يجب أن تمثل الدلالة المعنى، وتشير إلى الموضوع الجوهري، وضرورة تخلي الإحصائيين عن عبارة اختبار الدلالة، واختبارات الفروض الصفرية، التي لا تحتوي على فروق، أو علاقات تكون ضعيفة وربما تافهة، بالنسبة إلى أهداف الباحث، وبدلاً من استخدام اختبارات الدلالة فإنه من الأفضل قياس كم العلاقات ومقدارها، ولا يمكن قياسها بمستويات الدلالة الإحصائية.

وفي عام ١٩٦٠م أوضح كل من مكنيمار، وناتريللا أن كثيرًا من مستخدمي تحليل التباين يعدون الوصول إلى مستوى كبير من الدلالة أهم من أي وصف للمتوسطات. وقد أدى اختبار الدلالة من دون منحنى سمات عملية إلى تشويه التفكير في بعض المشكلات التجريبية، وفترات الثقة تعطي شعورًا بعدم اليقين بالدليل التجريبي، وإذا كان القصد الحقيقي من التجارب السيكولوجية هو رفض الفرض الصفري؛ فإنه لن تكون هناك حاجة إلى جميع البيانات. ومجرد رفض الفرض



الصفري يوفر معلومات هامشية فقط، وما يرتبط بالفرض الصفري، وبدقة المفهوم الخاص بالحاجة إلى مفهومين كافيين في التجارب السيكولوجية؛ للحصول على نتائج ذات دلالة، وهذا يشجع القائمين بهذه التجارب على أن يقتنعوا بحسابات غير دقيقة للتأثيرات.

ويجب عد تحليل التباين أداة للتقدير، وبسبب صعوبة البحث السيكولوجي فإنه يتم اللجوء إلى الإحصاء، وتوفر نماذج صحة الفروض أسلوبًا سهلاً وسريعًا للكشف عن الفروق ذات الدلالة، وإحساسًا قائمًا بالقناعة، ويجب ألا تشعر بالفخر عندما ترى عالم النفس يبتسم، ويقول: «الارتباط ذو دلالة أبعد من مستوى معين (نونالي).

كما يجب أن تكون فترة الثقة على شكل تقرير إحصائي، وأسلوب اختبار دلالة الفرض الصفري التقليدي للتحليل الإحصائي منتقداً، ويرفضه بعضهم؛ وذلك بسبب عدم ملاءمته كأسلوب للاستنتاج والاستدلال (روزبوم)، وهناك سمة تحتاج إلى المزيد من المسوغات، وهي تكوين فروض صفرية غير مقبولة على سبيل المثال: يجب أن يفحص عالم الإحصاء كمًا لاثنين من العقاقير لهما التأثير نفسه، أو إذا كان خط الانحدار مستقيمًا فإنه يمكن اتخاذ هذه الفروض بشكل خطي (سميث).

يشير كاميليري إلى أن الدقة والصحة التجريبية المرتبطة باختبار الدلالة تعد دقة وهمية، وربما تكون خطأ خطيرًا أن نتنبأ بأفعالنا نحو الفروض، على اختبار الدلالة الإحصائية كما لو كان معيارًا ثابتًا للحقيقة. كما أن مستوى الدلالة المختار من أجل البحث؛ ليس نتيجة منطقية لنظرية الاستدلال الإحصائي

وفي عام ١٩٦٣م أشار كل من بايندر، وإدواردز إلى أنه إذا أراد أي شخص أن يحصل على فرق ذي دلالة بطريقة سيئة فإنه يمكن أن يحصل على ذلك، ويختار حجم عينة بدرجة كافية. ويكون التقدير أفضل عندما يكون ثابتًا، والإجراءات الكلاسيكية بعيدة عن أن تكون قادرة على رفض الفروض الصفرية، وفي التطبيقات النمطية يعرف عن أحد الفروض، وهو الرفض الصفري، بأنه غير حقيقي، وغير صحيح.

وقد أكد ياتس عام ١٩٦٤م الرأي السابق، وأشار إلى أنه من أكثر نقاط الضعف البارزة والظاهرة هي التركيز في اختبار الدلالة، والإخفاق في إدراك أنه في كثير من أنواع العمل التجريبي تكون تأثيرات المعالجة تقديرات ذات أهمية أساسية، ومن المعروف في كثير من التجارب أن الفرض الصفري غير حقيقي.

وفي عام ١٩٦٥م أشار ساين، ويتجنشتاين



إن التركيز على الدلالة الإحصائية وإهمال الدلالة العلمية في البحث التربوي مثال يحرف عن الأسلوب العلمي

إلى أن اختبار «ت» صحيح، ويستخدم لإعطاء إجابة السؤال: هل يوجد أي فرق حقيقي ناشئ عن التباين العشوائي؟ وهل يوجد فرق حقيقي بين متوسطات القياس؟ وما مدى الفرق بين مجموعتي القياس؟ وما مدى الدقة التي تم تحديدها؟

وفي عام ١٩٦٦م أشار كيمبثورن إلى أن الباحث لا يلاحظ بالفعل المتغيرات العشوائية فكل الملاحظات متباينة.

وفي عام ١٩٦٧م أشار باكان إلى أن اختبار الدلالة حمل كثيرًا من الإهمال، وهناك من الباحثين من يصف اختبار الدلالة بصفات ليست موجودة فيه، ولا يوجد سبب في الاعتقاد بأن الفرض الصفرى صحيح في

أي مجتمع للبحث، ومن الممارسات الشائعة عند الباحثين درجة التكرار العالية التي يتم بها الحصول على نتائج ذات دلالة مع العينات الضخمة، فإذا كانت ملاءمة اختبار الدلالة ومناسبته محدودتين فمن الأفضل أن نحاول تقدير مقدار المعاملات وأهميتها وإحصائها في مجتمع البحث، كما أن الالتزام الأعمى لمستوى دلالة «٠٥,٠» أدى إلى تجاهل أي إستراتيجيات جديدة.

وفي عام ١٩٦٨م أشار لايكين، ستيفنز إلى أن التوصل إلى وجود الدلالة الإحصائية، أو عدم وجودها يعدّ أقل السمات أهمية في التجربة. ويمكن تحديد قيمة أي بحث ليس من النتائج الإحصائية فقط، ولكن من التقويم الموضوعي الماهر لدرجة الضبط التجريبي المستخدم، وتقدم أساليب القياس والأهمية العلمية، أو العملية للظاهرة موضع الدراسة. ويغفل كثير من الباحثين الفرق بين الدلالة الإحصائية والأهمية العملية. وسواء اكتشف الباحث شيئًا ما، أو لا، فإنه يستطيع أن يخضع بياناته لأي تحليل تباين، أو لأي أداة أخرى، ويمكن أن يحصل منها على قياس موضوعي ذي دلالة.

وفي عام ١٩٦٩م أشار موريسون وهينيكل إلى أن الرفض الصفري غير حقيقي، واختبارات الدلالة عائق حقيقي أمام تحقيق المعرفة، كما أنها أي: (اختبارات الدلالة) بداخلها معان لها عواقب غير جيدة؛ لذلك أشار إلى أن الابتعاد عن اختبارات الدلالة في البحث العلمي خطوة تستحق التقدير، وهي لتحقيق المعرفة، ولكن هناك باحثون كثيرون يعتقدون أن هجرة هذه الاختبارات تعد تهديدًا لأسس البحث السلوكي التجريبي.

وفي عام ١٩٧١م أشار كاهينمان نيليدر إلى أن القوة الإحصائية لكثير من الدراسات النفسية منخفضة، وهذه ممارسة بها عيب، والباحث الذي يختبر صدق الفرض لا ينجح في الحصول على نتائج ذات دلالة، كما أن التركيز في مستويات الدلالة يؤدي إلى إخفاء التمييز الأساسي بين حجم التأثير ودلالته الإحصائية. كما أن أساليب المقارنات المتعددة ليس لها مكان في تفسير البيانات.

وفي عام ١٩٧٣م أشار هايس، وتوكي إلى أنه لا يوجد شي على وجه الأرض مستقل تمامًا عن شيء آخر. وافتراض طبيعية التوزيع وتساوي التباين لا يتحققان تمامًا في الممارسة العملية.

وفي عام ١٩٧٦م أشار بوكس إلى أن كل النماذج خاطئة، وفي الطبيعة لا يوجد توزيع طبيعي، ولا يوجد خط مستقيم، والتجارب التي يتم إجراؤها لا بد أن نتوقع أنه يوجد بها أخطاء شائعة. وأنه لشيء مثير للضحك أن تختبر صحة فرض نعرف مسبقًا أنه غير صحيح، وأنه لا يمكن الحصول على عينة عشوائية من التوزيع الطبيعي.

وفي عام ١٩٧٧م أشار كوكس إلى أنه يوجد مخاطر كبيرة في الإفراط في التركيز في اختبارات الدلالة الإحصائية، كما أن هذه الاختبارات تختلف – تمامًا – عن الدلالة العلمية، وبذلك فإن تقدير مقدار التأثيرات ومعرفته وأهميته ضروري بوجه عام. ويرى جوتمان أن التقدير والتقريب أكثر فائدة من الدلالة في تطوير العلوم، مع عدم نسيان تكرار التطبيق، كما أن التوزيع الطبيعي نادر.

وفي عام ١٩٧٨م أشار كل من كارفر، وميهل، وكراسكال إلى أن اختبار الدلالة الإحصائية يتضمن قدرًا من الخيال أكثر من احتوائه على الحقيقة، والتركيز في الدلالة الإحصائية، وإهمال الدلالة العلمية في البحث التربوي يمثلان انحرافًا عن الأسلوب العلمي.

والبحث التربوي سوف يكون أفضل، إذا توقف عن فحص النتائج طبقًا للدلالة



الإحصائية؛ لأن الدلالة الإحصائية تعتمد على عدد المفحوصين في البحث، وكلما ازداد عدد المفحوصين كان الباحث قادرًا على الحصول على نتائج ذات دلالة إحصائية.

والدلالة الإحصائية لعينة لا تحمل صلة ضرورية بدلالة محتوى الموضوع، ونقص الدلالة الإحصائية لا يعني عدم وجود تأثير حقيقي في المستوى التقليدي، ومن أوجه النقد للدلالة واختباراتها في معظم التطبيقات لا يكون الفرض الصفري صحيحًا، وبسبب بساطة بنيتها، ثم تأكيد الاختبارات الخاصة بالدلالة الإحصائية وبشكل مفرط في بعض عروض الإحصاء وتقديماته، نتيجة لذلك اعتقد بعض الطلاب أن الإحصاء شيء آخر غير اختبارات الدلالة، وأن الاعتماد على رفض الفرض الصفري في البحث عمل خاطئ، والفرض الصفري غير صحيح، وغير حقيقي دائمًا.

وفي عام ١٩٨٠م أشار تشيو إلى أن قول «... يعني مختلف بدرجة ذات دلالة» فذلك اختبار غير موفق للمصطلحات؛ لأن الفرق ذا الدلالة بالمعنى الإحصائي، هو الذي يتم أخذه على أنه ذو دلالة بالمعنى العملي، أو الاقتصادي، والقائمون بالتجارب في الأغلب غير سعداء، إذا كان القرار من تحليل التباين مقبولاً. والتفسير الصحيح في هذه الحالة هو أن كل الفروق صغيرة، وعدد تكرارات التطبيق غير كافية، وإذا كان الفرق لا يدل على الاختلاف الكافي لعمل فرق، فما الفرق؟. ويقول راسكال: إن الجدول التقليدي (جدول تحليل التباين) بمصطلحاته أدى إلى سطحية التحليل.

وفي عام ١٩٨١م أشار كوكس، وسنيل،

وليتل، بريس إلى أن الباحث الذي يجد أن نتائج تجربته البحثية ليست ذات دلالة، يؤدي به ذلك إلى التغاضي عن كثير من المعلومات في بيانات تجربته، وأن الإفراط في تأكيد اختبارات الدلالة ما زال مستمرًا. كما أن الخطأ المعياري يقتبس لمقارنة المتوسطات في التجربة، لذلك يجب أن يكون هو المحك. والمجربون الذين يجدون صعوبة في تفسير نتائجهم، بعد تحول النتائج إلى تحليل التباين يجب أن نحثهم على التفكير، كما لو لم يسمعوا عن الإحصاء أبدًا.

وقد أشار كل من برايان جونز وفيني إلى أن الخطأ المعياري للمتوسط ذو أهمية رئيسة للعرض الواضح، وعند تفسير النتائج التجريبية وتقديمها لا يوجد بديل كاف عن الفكر، الفكر عن الأسئلة التي يجب طرحها، وعن طبيعة الدليل الذي توفره البيانات وأهميته في هذه الأسئلة، وعن كيفية حكاية القصة بوضوح، وأمانة كاملة للقارئ، ويجب اختيار الأساليب الإحصائية واستخدامها للمساعدة، وليس لتحل محل الفكر المناسب.

وقد أشار جود إلى أن العينة الكافية والكبيرة سوف تؤدي - تقريبًا - إلى رفض أي فرض صفري، وقد سأل لماذا نهتم بتنفيذ التجربة الإحصائية لاختبار الفرض الصفري إذا كان معروفًا سلفًا أن الفرض لا يمكن أن يكون حقيقيًا بالضبط؟

وفي عام ١٩٨٤م أشار جونز إلى أنه يوجد إحساس بين الإحصائيين هو: أن اختبارات الفروض ليست أهم التحليلات، والفرق بين الدلالة والإحصائية، والدلالة البيولوجية يحتاج إلى المزيد من التقويم، ويجب التشجيع - وبقوة - على الإعلان عن نتائج الدراسات بفترات الثقة، وليس اختبار صحة الفروض.

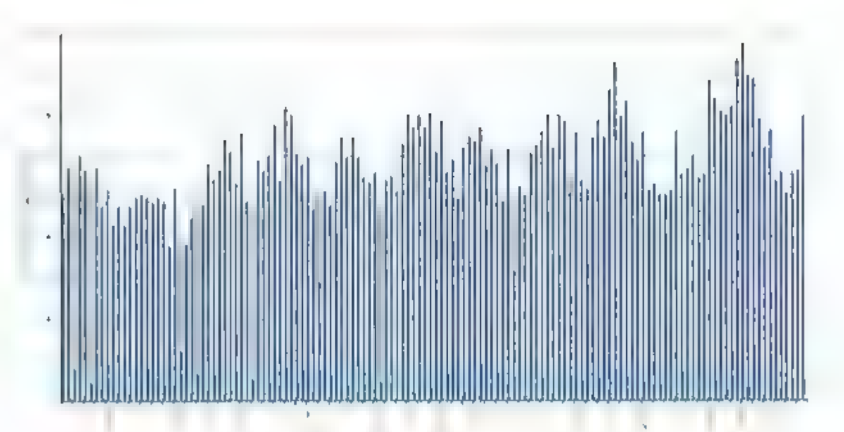
وقد أشار بريس إلى أنه ما زال يتم استخدام الوصف الإحصائي واتباعه بشكل



أعمى، واستخدام اختبارات المدى المتعدد بشكل غير مرض.

وفي عام ١٩٨٥م أشار التمان إلى أنه شاع اعتقاد أن التحليل الإحصائي يكون شرعيًا إذا تضمن اختبار الدلالة الإحصائية.

وقد أشار كل من تشاتفيلد، وكورماك إلى أن الفروق تكون ذات دلالة في العينات الكبيرة الضخمة، واختبارات الدلالة مضللة وأسيئ استخدامها، ولن يخبرنا تحليل التباين عن كيفية رفض الفرض الصفري، ويجب ألا نسأل عما إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة إحصائية، وبدلاً من ذلك من الأفضل لنا أن نسأل عن الأهمية التعليمية لهذه الفروق، ويجب أن تكون كل الأساليب الإحصائية، مهما كان تقدمها، تابعة وتالية للحكم الذاتي، وتقديرات التباين وإحصاءاته أفضل وأهم من



اختبارات الفروض.

والاختبار الخاص بالدلالة يجب أن يكون ملائمًا ومناسبًا، وقوة التحليل واختبار صحة الفروض ما هما إلا لعبة رياضية من دون أهمية تجريبية (جوتمان - نيلدر).

وفي عام ١٩٨٦م أشار تشير نوف إلى أن تحليل التباين ينبع من تكوين اختبار صحة الفروض الذي من الصعب النظر إليه بجدية، ويكون ذا أهمية محدودة لعمل استنتاجات نهائية.

وفي اختبار صحة الفروض تفحص البيانات بالنسبة إلى الفرض الصفري الإحصائي، ولقد أدى ذلك إلى الاعتقاد الخاطئ بأنه يجب أن تهدف الدراسات إلى الدلالة الإحصائية، ويوجد ميل إلى التساوي بين الدلالة الإحصائية والأهمية الطبية، أو الملائمة البيولوجية، وفترات الثقة وفواصلها يجب أن تصبح الأسلوب المعياري لتقديم النتائج الإحصائية للنتائج البارزة الرئيسة (جاردنر والتمان).

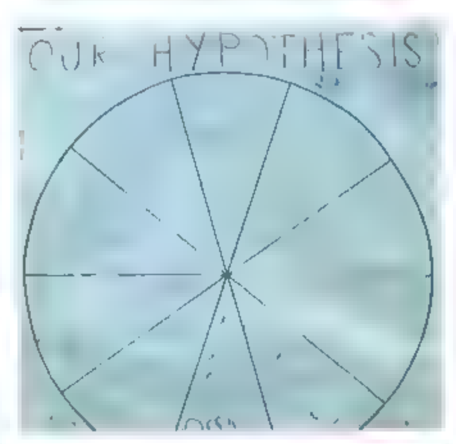
ويؤكد جونز وماتلوف أنه يجب على الباحثين عرض تقدير الفرق، وحدود الثقة لهذا الفرق، ونتائج اختبار الفرض الإحصائي يمكن أن تكون مضللة، ولا تقدم ميزة معلوماتية لبدائلها؛ لأن كل مجتمعات البحث مختلفة. كما أن إجراءات التقدير توفر معلومات أكثر من اختبارات الدلالة فهي تجعل الباحث يبتعد عن البدائل المقبولة، وليس فقط عن معقولية القيمة (ليندلي).

ولاختبارات الدلالة دور محدود في التجارب بسبب أن الدلالة تشير إلى المعقولية والقبول لا إلى الأهمية، وبسبب أن النظريات تبرهن على أنها غير حقيقية، ولكن ذات

فائدة وأهمية عملية، فإن الاختبارات تعتمد على حجم التجربة، وكلما كثرت التكرارات من الاختبار كبرت فرصة تحقيق الدلالة، وبسبب أن الطبيعة الدقيقة للاختبارات فيها مبالغة، وتتجاهل حقيقة أن كل الاختبارات مؤسسة على الفروض التي نادرًا ما تكون موجودة في الممارسة، والنتائج توضح رفض الفرض ولكن لا توضح مقدار رفضه (بيري).

ويشير وارين إلى أنه يمكن حذف كلمة







دلالته «ذو دلالة»، وبالرجوع إلى القاموس يستطيع أن يتوقع الفرد أن النتائج التي أعلن عنها أنها ذات دلالة، قد تكون مهمة وذات معنى، وحدوث ذلك في مستوى من الاحتمال لا يضمن تحقيق صفة الأهمية والمعنى، والباحث له حق علم استنتاجات تبدو مناقضة للتحليل الموضوعي (التحليل الإحصائي)، علمًا أنه يعطي أهمية للنتائج الموضوعية.

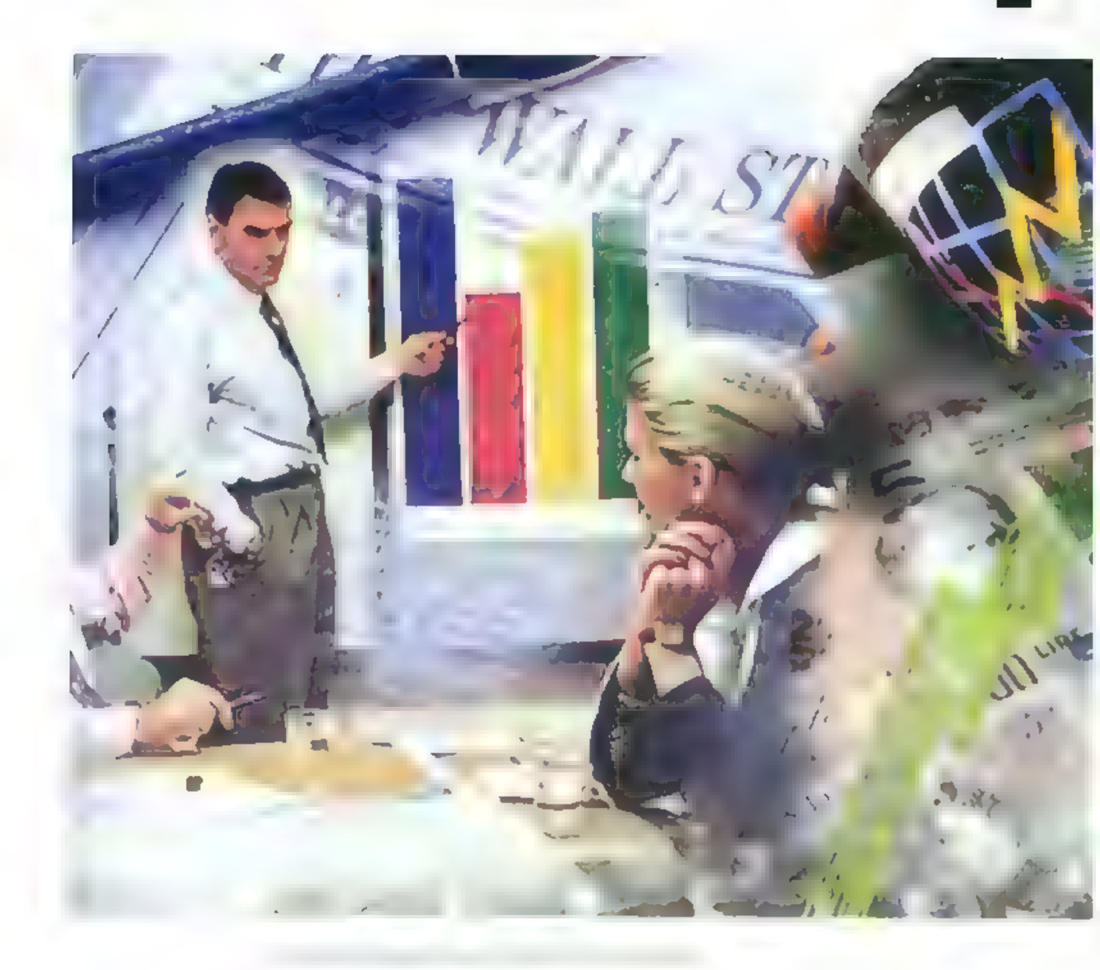
وفي عام ١٩٨٧م أشار بيرجر وسيلك إلى أنه يجب تنفيذ اختبار صحة الفروض بأسلوب جيد، وإذا قمنا بمساعدة الآخرين على عمل اختبارات جيدة فسوف يتحقق هذا الهدف.

وفي عام ١٩٨٨م أشار فيني إلى أن الاعتماد على اختبارات الدلالة في التجارب الفردية شيء يرثى له، والفرض الأساسي من تحليلات التباين إنتاج تقديرات وإحصاءات لمتوسط الأخطاء، وليس توفيرًا لاختبارات الدلالة، ورفض الفرض الصفري يعتمد على حجم التجربة، وليس على عدم صحة هذا الفرض. كما أن تحليل البيانات يتطلب افتراضات، والافتراضات لا تكون صحيحة أبدًا.

ويشير تشاتفيلد إلى أن استخدام الإحصاء بأسلوب سيئ، والإفراط في تأكيد قيم (P) مرض متوطن في كثير من المجلات العلمية. ويؤكد هيلي ذلك، فيشير إلى أنه نوع من قلب الجد إلى الهزل، وأن نصف قيمة (P) بسيطة وموضوعية وسهلة التفسير، فاستخدام قيمة (P) مقياسًا للارتباط بين النموذج والبيانات يدعو إلى الاضطراب.

استخدام الدلالة الإحصائية - قيم (P) - لقياس الأهمية، يعدّ مثالاً للتشويش القديم بين الدلالة الجوهرية والدلالة الإحصائية (راسكال وميجورز).

والتردد في استخدام اختبارات الدلالة علامة على النضج الإحصائي، ومن الحكمة



أن نعطي في العادة فاصلاً أمينًا للثقة للمعامل الذي نهتم به، والفرض الصفري غير الصحيح يمكن أن يصبح معتقدًا به بشكل كبير، إذا لم ينجح المحاولات المتكررة لإيجاد الدليل ضده بسبب القوة المنخفضة، ولقد أوضح بعض علماء الإحصاء البارزين أنه إذا تم إعطاء القرار معنى واسعًا، فكل مشكلات الاستدلال الإحصائي - تقريبًا - يمكن طرحها كمشكلات اتخاذ قرار في انعدام اليقين (مور ومكيب).

ويؤكد روسنور وروز ينثال جانبًا مهمًا، وهو: أن النتيجة ذات الدلالة الإحصائية ليست بالضرورة لها دلالة عملية، طبقًا لمقدار التأثير وكمه.

وقد أشار أبرز العلماء بمجال الدلالة العلمية، وهو كوهين عام ١٩٩٠م، إلى أن الفرض الصفري خطأ دائمًا في الحقيقة، فإذا كان غير حقيقي وخطأ، فإن العينة الكبيرة - بدرجة كافية - سوف تنتج نتيجة ذات دلالة، وتؤدي إلى رفض الفرض الصفري، ولقد تم الإفراط في تأكيد اختبار صحة الفروض في علم النفس، أو في المعارف الأخرى. ولكن اختبار صحة الفروض غير مناسبة لمعظم التطبيقات العلمية (هاهن).

ويشير ميهل إلى أن كل جداول الإحصاء يجب أن تتضمن المتوسطات والانحرافات المعيارية، بدلاً من استخدام f، t أو الدلالة الإحصائية، وينبغي توفير فترات الثقة للمعاملات. ففي كثير من التجارب توجد فروق بين المعالجات وهدف التجربة، ومن إحدى عواقب تأكيد اختبارات الدلالة، هو: أن بعض العلماء اعتقدوا أن النتيجة ذات الدلالة هي غاية في حد ذاتها (ستريت).

الدلالة الإحصائية ليست الدلالة العلمية، والاختبار يوضح - بالضبط - ما إذا كانت الظاهرة موجودة أم لا، وهذا لا يتحقق في البحث العلمي (ماتلوف). والإحصائيون يطرحون السؤال الخطأ، ويجيبون بكذبة، فهم يسألون: هل تأثيرات A، B مختلفة؟ ويجيبون بـ لا (توكي).

وفي عام ١٩٩٢م أشار آبتون إلى أنه على الباحث والمجرب أن يضع في الحسبان أن الدلالة عند مستوى معين سوف تلتقي فقط مع الدلالة العملية مصادفة. كما أن فحص صحة الفروض خطأ وغير مناسب (وانج، ١٩٩٣م).

ويؤكد كوهين أنه يجب الإعلان عن أحجام التأثير في شكل حدود الثقة، واختبار صحة الفروض الصفرية، التي أدى إلى الإخفاق في دعم تقدم علم النفس وإعاقته أيضًا. فالعلماء يهتمون بالنتائج ذات الدلالة الإحصائية، ويجب عليهم الاهتمام أكثر بها إذا كانت ذات معنى، ومقياس قياس التأثيرات، أو التغيرات ليس واضحًا بصورة جيدة (مكلوسكي).

كما يوجد فهم خطأ في أن التأثير يكون موجودًا فقط إذا كان ذا دلالة إحصائية، ولا يكون موجودًا إذا لم توجد هذه الدلالة (رانستام).

الدلالة الإحصائية ليست الدلالة العلمية



المصادر

http://www.npwrc.usgs.gov/perm/hypotest/hypotest.htm#myopic


الفيصل